



UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI



Sistema d'extracció líquid-líquid d'un catalitzador en fase orgànica



TREBALL FI DE GRAU

Líder: Edgar Ras Jiménez
Ares Rodríguez Moron
Pau Rofes Foix

Tutor: Antoni Cabello Rimbau

01/06/2025



ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	4
2. ETAPA PRELIMINAR.....	4
2.1. Abast del projecte	4
2.2. Descripció del projecte	5
2.3. Estudi d'alternatives	6
2.3.1. Sistema de mescla.....	6
2.3.2. Recalentament dels tancs post-reacció i <i>Check Tanks</i>	7
2.3.3. Tipus d'bescanviador.....	8
2.3.4. Elecció de bombes	9
2.3.5. Tipus de filtre	9
2.3.6. Configuració del sistema de coalescència	10
2.3.7. Posició coalèscer.....	11
2.3.8. Bescanviador final	12
2.3.9. Calentament del slurry vessel i del coalècer.....	12
2.4. Diagrama de Gantt.....	14
3. BASES DE DISSENY	15
3.1. Especificació dels serveis disponibles.....	15
3.2. Product mix	15
4. DESENVOLUPAMENT DE LA ENGINYERIA BÀSICA	17
4.1. Diagrames.....	17
4.1.1. Diagrama de blocs	17
4.1.2. PFD.....	18
4.1.3. P&ID's.....	19
4.1.4. Layout de la planta	37
4.1.5. Diagrama unifilar.....	38
4.2. Balanç de matèria i energia	39
4.3. Llistats	44
4.3.1. Llistat de canonades.....	44
4.3.2. Llistat de vàlvules.....	70
4.3.3. Llistat d'instrumentació.....	78
4.3.4. Llistat d'equips	87
4.4. Disseny del procés	90
4.4.1. Disseny d'equips	90
4.4.2. Fulls d'especificació	94
4.5. Funcionalitat del procés.....	131
4.5.1. Tancs de descàrrega TK-101	131

4.5.2.	Coalèscers CS-401 A/B	132
4.5.3.	Torres de buit TV-601/1101	133
4.5.4.	Slurry vessel SV-801	133
4.5.5.	Filtre de candeles F-901	134
4.6.	Estratègia de control	135
4.6.1.	Control del TK-101 i TK-201	135
4.6.2.	Control del TK-301	138
4.6.3.	Control del CS-401 A/B	140
4.6.4.	Control del TK-501	142
4.6.5.	Control de la TV-601 i TV-1101	143
4.6.6.	Control del TK-701	144
4.6.7.	Control del SV-801	146
4.6.8.	Control del F-901	148
4.6.9.	Control del TK-1201	150
5.	MANUALS D'OPERACIÓ	152
5.1.	Manual d'operació de les bombes	152
5.1.1.	Manual d'operació abans de la posada en marxa de la bomba post manteniment	152
5.1.2.	Manual de posada en marxa de la bomba	152
5.1.3.	Manual de funcionament de la bomba	152
5.1.4.	Manual de parada de la bomba	152
5.2.	Manual d'operació del bescanviador de calor BEM	153
5.2.1.	Manual d'operació abans de la posada en marxa	153
5.2.2.	Manual de posada en marxa	153
5.2.3.	Manual de parada	153
5.3.	Manual d'operació de les torres de buit TV-601/TV-1101	153
5.3.1.	Manual d'abans de la posada en marxa	153
5.3.2.	Manual de parada	153
6.	SEGURETAT DE PROCÉS	154
7.	AVALUACIÓ ECONÒMICA	156
8.	BIBLIOGRAFIA	159
9.	ANNEXOS	161
9.1.	Disseny de canonades	161
9.2.	Càlcul dels espessors dels equips	161
9.3.	Càlcul de la potència del tracejat elèctric del P&ID-401	162
9.4.	Càlcul de la conductivitat òptima per a la concentració de KOH	162
9.5.	Script de Matlab per realitzar el mètode d'Euler	162

ACRÒNIMS

Al llarg del present projecte es fa referència a diversos equips i instruments que formen part del conjunt del procés. Amb l'objectiu de facilitar-ne la comprensió i la identificació ràpida, a continuació s'inclou un llistat d'acrònims i les seves corresponents definicions.

Taula 1. Llistat d'acrònims

Equip/Instrument	Acrònim
TANCS POST-REACCIÓ	TK
CHECK TANK	TK
BESCANVIADOR	E
BOMBA	P
MOTOR DE LA BOMBA	MP
BOTELLÍN DE LA DOBLE TANCA MECÀNICA	BP
MESCLADOR ESTÀTIC	MX
COALÈSCER	CS
TORRE DE BUIT	TV
SLURRY VESSEL	SV
MOTOR AGITADOR SLURRY	M
FILTRE DE CANDELES	F
BESCANVIADOR DE PLAQUES	EP
VÀLVULA MANUAL	VM
VÀLVULA CHECK	VCK
VÀLVULA AUTOMÀTICA DE BOLA	VAB
VÀLVULA CONTROLADORA DE GLOBUS	PC/FC
VÀLVULA DE PAPALLONA	VAT
EMERGENCY RELIEF VALVE	ERV
PRESSURE SAFETY VALVE	PSV
RUPTURE DISC	RD
PRESSURE VACUUM RELIEF VALVE	PVRV

ORGANITZACIÓ PER COLORS

L'equip EPA està format per tres estudiants. Amb l'objectiu de diferenciar les tasques realitzades per cadascun dels membres, s'ha acordat identificar visualment l'autoria de cada secció del projecte mitjançant un codi de colors. El treball realitzat en grup no comportarà cap color.

- Edgar Ras Jimenez: **Blau**
- Pau Rofes Foix: **Vermell**
- Ares Rodríguez Morón: **Verd**

1. INTRODUCCIÓ

El projecte té com a objectiu el disseny del tren d'acabat d'una planta de producció de poliols. En concret, se centra en la purificació de tres productes: Voranol-3136, Voranol 3010 i Voranol-3322, obtinguts a partir d'una reacció química prèvia que utilitza hidròxid de potassi com a catalitzador per a la seva activació.

El projecte comprèn totes les etapes posteriors al reactor, fins a l'emmagatzematge final dels productes. Això inclou el disseny dels equips i les operacions necessàries per a la seva purificació i preparació per a la comercialització. Aquesta purificació es duu a terme mitjançant operacions unitàries d'extracció, les quals permeten separar els components desitjats de les impureses residuals.

Per al desenvolupament del projecte, s'ha seguit una metodologia estructurada que comença amb la definició del diagrama de blocs del procés, continua amb l'elaboració del diagrama PFD i es concreta amb els P&ID de cada equip, a més de incloure els P&ID corresponents a les xarxes de serveis auxiliars, com ara nitrogen, vapor, condensats i aigua de torres de refrigeració.

Amb l'objectiu de representar la distribució física dels equips i l'aprofitament de l'espai disponible, s'ha dissenyat el layout general de la planta.

A més, s'han desenvolupat els diagrames unifilars per representar de manera esquemàtica i simplificada el sistema elèctric de potència de la instal·lació.

Finalment, el projecte s'ha completat amb el disseny detallat dels equips principals, l'elaboració de les bases de disseny, l'anàlisi de la seguretat del procés, el balanç econòmic i la redacció dels manuals d'operació, amb l'objectiu de garantir la viabilitat tècnica, econòmica i operativa de la instal·lació.

A la següent taula es presenta la informació identificativa necessària del projecte.

Taula 1.1. Informació significativa del projecte.

TÍTOL	Sistema d'extracció líquid-líquid d'un catalitzador en fase orgànica.
IDENTIFICADOR	TFGEQ_2513
AUTORS	Edgar Ras Jimenez Pau Rofes Foix Ares Rodríguez Morón
TUTOR	Antoni Cabello Rimbau
DATA I LLOC	Tarragona, el 10/06/2025

2. ETAPA PRELIMINAR

2.1. Abast del projecte

El següent projecte es centra en el disseny del tren d'acabat d'una planta de producció de poliols, centrant-se en la purificació dels productes Voranol-3136, Voranol-3010 i Voranol-3322. Aquests derivats s'obtenen a partir d'una reacció d'alcoxilació que és catalitzada per hidròxid de potassi. El producte resultant requereix un procés de purificació per eliminar eficientment el catalitzador i altres impureses, assegurant així el compliment dels estàndards de qualitat per a la seva comercialització.

El projecte consistirà, principalment, en el disseny dels equips necessaris per purificar el producte cru mitjançant diverses operacions unitàries. També s'hi inclou l'estudi i comparació d'alternatives tecnològiques per a cadascun dels equips implicats en el procés d'extracció del catalitzador, tenint en compte criteris com eficiència, cost d'implementació, manteniment, seguretat i impacte ambiental.

El sistema dissenyat incorpora una configuració eficient, formada per diversos equips: dos tancs post-reacció en paral·lel, check tanks, un mesclador estàtic, dos coalèscers en sèrie, un filtre de candeles, un Slurry Vessel, dues torres de buit i 3 tancs finals d'emmagatzematge.

El disseny també preveu equips auxiliars de seguretat com poden ser PSV, PVRV, ERV i DR, integrats en els sistemes de la planta, assegurant un funcionament segur i controlat.

Amb una capacitat de producció anual de 120.000 tones, i la possibilitat de realitzar almenys 800 lots anuals de 150 tones cadascun, el projecte ofereix una solució tècnica i econòmica viable per a la producció i purificació de poliols. En definitiva, es proposa un sistema eficient, segur i sostenible, alineat amb les necessitats actuals del mercat i la demanda futura prevista.

2.2. Descripció del projecte

Com a resultat de la reacció d'alcoxilació que té lloc al reactor, es generen tres productes diferents: Voranol 3136, Voranol 3010 i Voranol 3322, amb viscositats de 243, 460 i 475 cSt respectivament.

El tren d'acabat s'inicia a la zona de post-reacció, on es disposen dos tancs API (TK-101 i TK-201). Aquests tenen com a funció principal emmagatzemar temporalment el producte sortint del reactor, tot assegurant que arribi a la següent etapa del procés en condicions òptimes de temperatura, pressió i cabal. Per aconseguir-ho, els tancs estan inertitzats amb nitrogen per mantenir la pressió, i disposen d'un sistema de recirculació interna amb bescanviadors de calor tipus BEM per controlar la temperatura del producte.

A la sortida d'aquests tancs, el corrent passa a través d'un mesclador estàtic, on es barreja amb aigua provinent d'un dipòsit auxiliar (TK-301). Aquesta mescla és dirigida cap al primer coalèscer, on es duen a terme dues etapes de coalescència en sèrie que permeten la separació parcial del catalitzador (KOH) de la fase orgànica del poliols.

Després d'aquest pas, el producte es condueix al check tank TK-501, que, com tots els altres tancs del procés, està dissenyat amb un sistema de recirculació pròpia i un bescanviador de calor tipus BEM per garantir el manteniment òptim de la temperatura. Un cop al TK-501, es comprova que el producte compleixi amb els valors i especificacions requerides. Un cop confirmada la conformitat, el corrent s'envia a la primera torre de buit (TV-601), encarregada d'eliminar l'aigua present en el producte mitjançant evaporació a baixa pressió. Aquesta torre opera sota condicions de buit, la qual cosa redueix la pressió parcial de l'aigua i facilita la seva separació efectiva. A més, el seu disseny incorpora un circuit intern de recirculació que permet reprocessar el producte en cas que no s'assoleixi la concentració d'aigua desitjada en una única passada.

Tot seguit, el producte deshidratat es dirigeix al tanc TK-701, on, conjuntament amb el Slurry Vessel, es prepara la precapa filtrant amb una suspensió de Magsil. Aquesta pasta és introduïda al filtre de candeles F-901, on es forma la capa filtrant sobre les candeles. A continuació, es duu a terme el procés de filtració, durant el qual el catalitzador i el Magsil queden retinguts a la precapa del filtre, mentre que el producte purificat continua el seu recorregut.

El corrent resultant és enviat al check tank TK-1001, on es realitza una presa de mostra per verificar que el producte compleix les especificacions finals. Si la composició és correcta, es transfereix a la segona torre de buit per realitzar una deshidratació final. Finalment, el producte es condueix al dipòsit TK-1201, des d'on es distribueix als tancs

finals d'emmagatzematge. Aquest tanc està equipat amb un bescanviador de plaques per refredar el fluid abans de ser enviat als tanc finals.

2.3. Estudi d'alternatives

S'ha realitzat un estudi d'alternatives que permet avaluar i comparar diferents opcions operatives o de disseny que podrien complir amb els objectius del projecte. L'estudi d'alternatives es basa en criteris tècnics, econòmics, ambientals i de viabilitat, amb la finalitat d'identificar l'opció més eficient, sostenible i realista segons el context i les restriccions del projecte.

A continuació, es presenten les principals alternatives considerades per a abordar el problema plantejat, així com una comparació sistemàtica dels seus avantatges i inconvenients, on els diferents criteris estudiats s'han valorat mitjançant una escala de ponderació de l'1 al 5, on 1 indica una opció no recomanable i 5 la millor alternativa dins del conjunt considerat.

2.3.1. Sistema de mescla

En el disseny del sistema de barreja entre el polioli i el silicat de magnesi, s'han considerat dues diferents configuracions amb l'objectiu de garantir una mescla eficaça, optimitzar la filtració posterior i reduir tant els costos d'inversió com la complexitat operativa.

Per tal de contextualitzar l'anàlisi, a continuació es presenta una breu descripció detallada de cada configuració considerada.

Rundown tank amb agitador

Aquesta alternativa consisteix a incorporar el Magsil directament al rundown tank, on ja es troba el polioli cru i on s'hi disposa d'un sistema d'agitació operatiu. L'addició del Magsil es faria mitjançant una tolva dosificadora, la qual permet introduir el material sòlid de manera controlada sobre el recipient agitat.

El procés es basa en aprofitar la agitació ja existent al tanc per tal de dispersar el Magsil de forma homogènia dins del polioli. Aquesta estratègia evita la necessitat d'instal·lar equips nous de barreja fet que redueix la inversió inicial i simplifica el manteniment.

Tanmateix, cal tenir en compte que la dosificació directa de pols pot comportar certs riscos d'exposició al Magsil en forma de partícules fines, així com limitacions en la precisió i la homogeneïtzació de la mescla, especialment si la tolva no es controla de manera òptima.

Substitució del RDT per una tanc API i un Slurry

El tanc RDT és un recipient a pressió de grans dimensions, dissenyat per suportar condicions exigents. Aquest factor, sumat al cost elevat de l'agitador necessari per garantir

una barreja eficaç entre l'alcoxilat i el silicat de magnesi, ha impulsat la cerca d'alternatives que permetin reduir tant les dimensions dels equips com els costos associats.

Com a solució, es proposa substituir el tanc RDT per un tanc API, complementat amb un tanc slurry de dimensions adequades que permeti alimentar el filtre assegurant així una filtració eficient.

Taula 2.3.1.1. Comparativa del RDT amb el tanc API i Slurry

Criteri	Percentatge (%)	RDT amb agitació	API + Slurry vessel
Inversió inicial	25	2	5
Qualitat de la mescla	25	3	5
Risc d'exposició a pols	20	2	4
Facilitat d'operació	10	5	3
Control sobre la dosificació	10	2	5
Manteniment	10	5	3
TOTAL	100	2.85	4.40

L'anàlisi comparativa mostra que l'alternativa basada en un tanc API amb *Slurry Vessel* és la més adequada. Tot i que implica una inversió inicial més alta, ofereix millor qualitat de mescla, major seguretat operativa i més control sobre la dosificació, factors clau per a un funcionament eficient i segur del procés.

2.3.2. Recalentament dels tancs post-reacció i *Check Tanks*

En els tancs post-reacció i els *Check Tanks*, es necessiten sistemes de calentament d'aquests ja que son productes viscosos i per tant es necessita una temperatura de treball constant ja que resulta molt més fàcil treballar amb aquest tipus de producte. Per a poder mantenir la temperatura constant, es presenten tres opcions les quals han sigut valorades en la taula següent:

Taula 2.3.2.1 Estudi d'alternatives del recalentament dels tancs.

Criteri	Percentatge (%)	Camisa	Recirculació amb bescanviador	Serpentí
Eficiència	30	3	5	2
Cost	20	4	3	4
Manteniment	15	3	5	1
Capacitat d'ampliació	15	4	5	3
Flexibilitat operativa	10	3	5	3
Control	5	5	3	2
Neteja	5	5	3	2
Muntatge	5	3	4	4
TOTAL	100	3.70	4.60	2.70

La millor opció en aquest cas es la recirculació amb bescanviador, això és per la importància de l'eficiència de l'equip, el principal desavantatge que presenta és la

dificultat en la neteja però en termes generals és la millor opció. El serpentí no és adequat per aquest tipus de tancs en els quals hi ha molts canvis de producte i que, per tant, requereixin un manteniment el qual és massa dificultós. Es el mateix cas que la camisa, presenta una eficiència acceptable però el seu manteniment i muntatge no són els més adequats.

2.3.3. Tipus d'bescanviador

Es consideren dos tipus d'bescanviadors per tal de mantenir la temperatura constant, mitjançant recirculació pròpia, als tancs post-reacció i als *Check Tanks*, ja que es treballa amb productes que requereixen ser mantinguts a temperatura elevada establerta, per garantir-ne la manipulació òptima.

Taula 2.3.3.1 Comparativa del BEM i BEU

Crteri	Percentatge (%)	BEM	BEU
Inversió inicial	30	5	2
Pèrdua de carga	15	5	3
Estanqueïtat i fugues	15	4	5
Eficiència	10	3	4
Manteniment	10	4	5
Vibracions	10	5	3
Diferencial tèrmic	10	5	3
TOTAL	100	4.45	3.30

Un dels avantatges més destacats del BEM és el seu cost inicial més reduït. A més, aquest tipus d'equip presenta menors pèrdues de càrrega, cosa que es tradueix en una millor eficiència energètica global del sistema i una menor exigència per a les bombes associades. També es valora que, en treballar amb diferencials tèrmics moderats, el BEM presenta un comportament òptim sense comprometre la seguretat ni la integritat mecànica.

Pel que fa a les vibracions, el disseny compacte, fix i robust del BEM ofereix una bona resistència mecànica, fet que redueix el risc de fatiga estructural i allarga la vida útil de l'equip, especialment en sistemes on hi ha funcionament continu o càrregues variables. Un altre aspecte rellevant del BEM és la seva estanqueïtat, ja que en tenir una construcció fixa amb menys parts mòbils, ofereix menys punts de fuga potencials.

Per tant, considerant les condicions específiques d'operació i les prioritats del projecte, la selecció de l'bescanviador tipus BEM representa una elecció equilibrada entre cost, eficiència i fiabilitat, assegurant un bon rendiment operatiu a llarg termini amb baixes necessitats de manteniment i una excel·lent adaptació al perfil tèrmic del procés.

2.3.4. Elecció de bombes

Tot seguit es comparen els dos tipus de bombes més utilitzats en processos industrials: la bomba centrífuga i la bomba de desplaçament positiu. L'elecció d'un tipus o un altre depèn principalment de les característiques del fluid, les condicions de procés i els requisits de control.

Taula 2.3.4.1 Comparativa de les bombes.

Crèteri	Percentatge (%)	Desplaçament positiu	Centrifugues
Inversió inicial	25	3	5
Facilitat de control	25	2	5
Adaptabilitat al fluid	15	5	4
Eficiència	15	4	5
Manteniment	10	4	5
Risc cavitació	10	5	3
TOTAL	100	3.50	4.65

Després d'analitzar diferents criteris tècnics i operatius, s'ha determinat que la bomba centrífuga és l'opció més adequada per a aquesta aplicació, en comparació amb les bombes de desplaçament positiu. La seva inversió inicial més baixa la fa més accessible econòmicament, i la facilitat de control davant de les variacions en la demanda del sistema la converteix en una alternativa versàtil i eficient per a processos amb cabals variables.

Tot i que els productes utilitzats presenten viscositats lleugerament superiors a les recomanades per al funcionament òptim d'una bomba centrífuga, aquesta lleu pèrdua d'eficiència és considerada assumible. Els avantatges globals en termes de cost, manteniment i simplicitat operativa fan que continuï sent l'opció més adequada per a les necessitats del procés.

Amb l'objectiu de millorar la seguretat i la fiabilitat del sistema de segellat, s'ha decidit que totes les bombes centrífugues, excepte les del dipòsit d'aigua i el filtre, estiguin equipades amb doble tancament mecànic.

2.3.5. Tipus de filtre

A continuació, el producte que conté el TK-701, dissenyat segons l'estàndard API, es dirigeix cap al sistema de filtració, que té com a objectiu la separació i purificació del producte desitjat.

Amb la finalitat de determinar quin sistema de filtració era el més adequat, s'ha dut a terme una anàlisi comparativa de diferents tipus de filtre: filtre de candeles, filtre de plaques i filtre de tambor rotatiu.

Taula 2.3.5.1. Comparativa de filtres

Crèteri	Percentatge (%)	Filtre de candeles	Filtre de plaques	Filtre de tambor
Cost	30	4	5	4
Eficiència	15	5	3	4

Neteja	15	5	3	4
Pressió	10	5	3	3
Dimensiones	10	4	4	2
Durabilidad	10	5	4	3
Certificació de qualitat	10	5	3	4
TOTAL	100	4.60	3.80	3.60

Els resultats obtinguts mostren clarament que el filtre de candeles és la millor opció, ja que destaca especialment per la seva alta eficiència de separació, un aspecte fonamental tenint en compte que el sistema ha d'eliminar el silicat. A més, el fet de comptar amb una certificació de qualitat reconeguda afegeix una garantia addicional en termes de traçabilitat i validació del procés.

D'altra banda, el manteniment i la neteja del filtre de candeles són relativament senzills, fet que contribueix a minimitzar els temps d'inactivitat i a optimitzar els costos operatius, ja que es realitzen canvis de productes. La seva alta durabilitat suposa també un avantatge en termes d'inversió, pel fet que redueix la freqüència de reposició dels elements filtrants i la necessitat de reparacions estructurals, fet que repercuteix positivament en la continuïtat del procés i en l'estalvi econòmic.

2.3.6. Configuració del sistema de coalescència

Durant la fase d'anàlisi del procés, va sorgir el debat sobre quina configuració seria més eficient per al sistema de coalescència. En primera instància, es va valorar si seria millor treballar amb dos coalèscers en sèrie o bé optar per un únic coalèscer de dimensions més grans. [1]

Cada alternativa presenta avantatges i inconvenients que es detallen a continuació:

Taula 2.3.6.1 Comparativa de la configuració dels coalèscers.

Criteri	Percentatge (%)	Coalèscer en sèrie	1 sol coalèscer de major dimensió
Cost d'inversió	25	4	5
Eficiència	25	5	3
Flexibilitat	15	5	2
Manteniment	15	4	4
Complexitat operativa	10	3	5
Neteja	10	4	3
TOTAL	100	4.30	3.70

En la comparativa entre utilitzar dos coalèscers en sèrie o un de majors dimensions, s'ha optat per la solució de treballar amb dos equips en sèrie, ja que ofereix diversos avantatges importants. Principalment, els dos coalèscers en sèrie resulten més eficients perquè permeten una separació progressiva i més controlada del producte, millorant la qualitat final.

A nivell econòmic, tot i que la inversió inicial en dos equips pot semblar més elevada, un coalèscer gran acostuma a tenir un cost d'adquisició i manteniment més alt. A més, en termes de neteja i manteniment, els equips més petits són més fàcils de manipular i reparar. En cas de fallada o necessitat d'intervenció tant en el cas dels coalèscera petits com en un únic coalèscer gran pot suposar que si aquests es deterioren o necessiten manteniment, cal aturar tot el sistema, cosa que pot generar pèrdues importants de producció.

Tot i que , la neteja d'un equip gran acostuma a ser més lenta i costosa, la qual cosa impacta negativament en la disponibilitat del sistema.

Per totes aquestes raons, la configuració amb dos coalèscera en sèrie assegura una major flexibilitat, millor gestió del manteniment i un funcionament més segur i continu del procés.

2.3.7. Posició coalèscer

Amb l'objectiu de seleccionar la configuració més adequada per al sistema de separació de fases, s'ha dut a terme una comparativa entre dues alternatives habituals: el coalèscer vertical i el coalèscer horitzontal. [2][3]

Taula 2.3.7.1 Comparativa de la posició del coalèscer.

Criteri	Percentatge (%)	Vertical	Horitzontal
Cost d'adquisició	20	5	4
Cost d'instal·lació	20	3	5
Eficiència	20	3	4
Temps de residència	15	3	5
Manteniment/ Accessibilitat	15	3	5
Espai	10	5	4
Neteja	10	3	5
TOTAL	100	3.90	5.00

Finalment, s'ha optat per la instal·lació d'un coalèscer horitzontal. Aquesta configuració ofereix importants avantatges pel que fa a la facilitat d'instal·lació, ja que pot ubicar-se a nivell de planta sense necessitat d'estructures auxiliars elevades. A més, proporciona un major temps de residència, fet que afavoreix una separació més eficient de les fases, especialment en sistemes amb emulsions o densitats similars.

Un altre aspecte clau és la facilitat d'accés per a tasques de manteniment i neteja, ja que tots els components són més accessibles. Això permet reduir els temps de parada i millorar la seguretat operativa. Malgrat que pot requerir més espai en planta, es considera que els beneficis globals, tant en termes d'eficiència com de costos operatius a llarg termini, fan del coalèscer horitzontal la millor opció per a aquesta aplicació.

2.3.8. Bescanviador final

Tot i que prèviament ja s'ha determinat que els bescanviadors utilitzats al llarg de tot el procés seran del tipus BEM, encara resta analitzar l'elecció de l'últim bescanviador, el qual té la funció de transferir el producte final des del tanc de control TK-1201 fins als tancs finals A, B o C, segons la formulació del producte acabat.

Taula 2.3.8.1 Comparativa dels tipus de bescanviador.

Criteri	Percentatge (%)	BEM	Plaques
Cost inicial	25	3	5
Manteniment	25	2	5
Espai	20	2	5
Robustesa	15	5	2
Eficiència tèrmica	15	3	5
TOTAL	100	2.85	4.55

Tot i que els bescanviadors BEM són més robustos i habituals en aplicacions amb condicions exigents, en aquest cas no cal una estructura tan complexa ni resistent, ja que es treballa amb un producte net i estable, i l'operació no és crítica. Això permet prioritzar altres factors com el baix cost d'adquisició, la facilitat de manteniment, i especialment l'estalvi d'espai, on els bescanviadors de plaques ofereixen un avantatge clar.

A més, aquest tipus d'equip ofereix una eficiència tèrmica molt adequada per al descens de temperatura requerit en aquesta etapa (de 140 °C a 90 °C), fet que, combinat amb els baixos requisits operatius, el converteix en la opció més pràctica i rendible per a aquesta aplicació.

2.3.9. Calentament del slurry vessel i del coalècer

Per garantir el manteniment òptim de la temperatura tant en la fase de coalescència com a l'equip SV-801, s'ha avaluat la viabilitat de dues solucions tècniques, primerament treballar amb traçejat elèctric o bé, fent l'ús d'un BEM, com s'empra en la resta del procés.

A més de tenir en compte l'eficiència i el cost, s'ha considerat essencial avançar cap a una planta més sostenible, optimitzant els recursos i minimitzant l'impacte ambiental. A continuació es presenta una comparativa basada en criteris clau per escollir la solució més adequada.

Taula 2.3.9.1 Comparativa del calentament del slurry i coalècer.

Criteri	Percentatge (%)	Traçejat	Bescanviador
Cost inicial	25	5	2
Complexitat de l'equip	15	5	2
Manteniment	15	4	3
Espai	15	5	1

Flexibilitat operativa	15	5	2
Impacte en sostenibilitat	15	5	1
Eficiència tèrmica	10	4	4
TOTAL	100	5.25	2.25

En la valoració entre l'ús de traçejat elèctric i bescanviadors tèrmics per al manteniment de la temperatura en el procés, el traçejat destaca per ser una solució més econòmica, senzilla i compacta. Aquesta opció redueix la complexitat de l'equip i facilita el manteniment, evitant components mòbils o superfícies que puguin generar fallades. A més, el traçejat ofereix una major flexibilitat operativa i un menor impacte ambiental, contribuint a una planta més sostenible. Pel que fa a l'eficiència tèrmica, ambdós sistemes són suficients per a l'objectiu plantejat, que no requereix una transferència de calor intensiva sinó simplement mantenir el producte a temperatura estable. Per aquests motius, el traçejat elèctric es considera la millor opció per a aquesta etapa del procés, equilibrant costos, operativitat i sostenibilitat sense comprometre la qualitat ni la seguretat.

2.4. Diagrama de Gantt

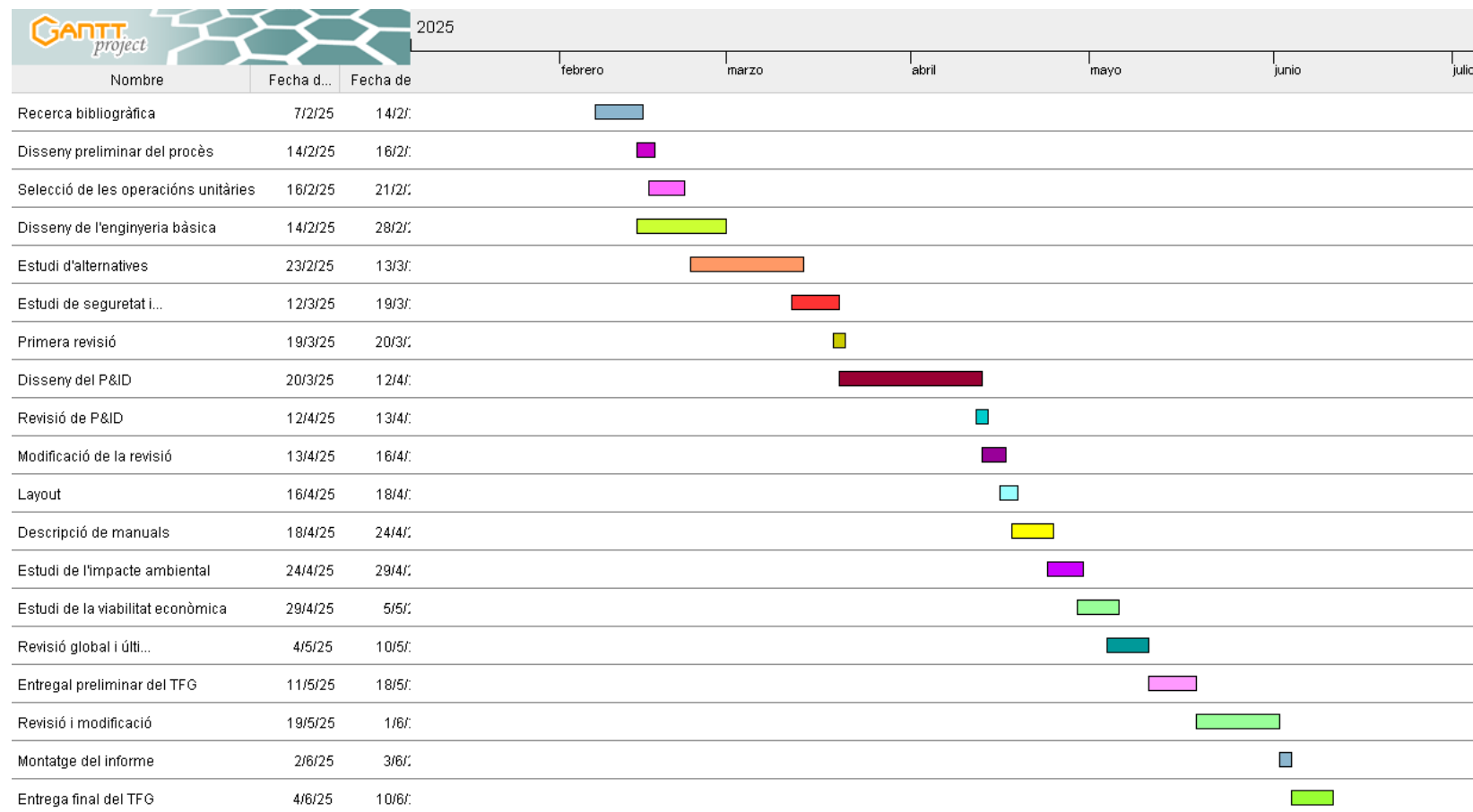


Figura 1. Diagrama de Gantt

3. BASES DE DISSENY

3.1. Especificació dels serveis disponibles

Taula 3.1.1 Definició de les hores requerides i el cabal requerit.

Servei	Valors	Unitats
Aigua de torre		
Cabal	5000	m ³ /h
Temperatura(min-màx)	12.0-35.0	°C
Pressió(min-màx)	2.00-7.00	barg
Nitrogen		
Cabal	No limitat	Nm ³ /h
Pressió	7.00	barg
Temperatura	Ambient	°C
Qualitat	Contingut d'aigua (< 20)	ppm
	Contingut d'oxigen (< 1)	ppm
Vapor Saturat		
Cabal màxim	No limitat	Nm ³ /h
Pressió	6	barg
Aire de instruments		
Cabal	No limitat	Nm ³ /h
Pressió	5.5	barg
Temperatura	Ambient	°C
Qualitat	Contingut d'aigua (<200)	ppm H ₂ O
Electricitat		
Potència màxima	1200	kW
Voltatge	380	V
Aigua desmineralitzada		
Cabal	10	m ³ /h
Temperatura(min-max)	12-35	°C
Pressió(min-max)	3-12	barg

3.2. Product mix

El tren d'acabat té la capacitat de produir 120.000 Tm/any compostat per el 50% de Voranol-3136, el 40% de Voranol-3010, i el 10% de Voranol-3322. S'ha suposat una capacitat operativa del 85%, addicionalment el canvi de producte s'ha de efectuar cada 300 T de producte, al any són 400 canvis de producte. S'ha elaborat un cicle de 10 canvis per satisfer els percentatges de producció, cada *batch* produeix 75 Tm, per tant en cada llot i hauran 4 *batches*. S'ha estimat que per cada canvi de producte es precisaran 5 hores per netejar i evitar *cross contamination*

“AAAA-BBBB-AAAA-BBBB-AAAA-CCCC-AAAA-BBBB-AAAA-BBBB”

Taula 3.2.1 Definició de les hores requerides i el cabal requerit.

Hores disponibles al any	7446 h
Hores de neteja per al canvi de producte	2000 h
Hores operatives	5446 h

Cabal requerit	22 Tm/h
Hores per llot (300 T)	13.6 h

Aleshores el tren d'acabat s'ha dissenyat amb un temps de residència de com a màxim 13.6 h d'operació, i amb un cabal nominal de 22 Tm/h.

Taula 3.3.2 Definició de les hores requerides i el cabal requerit.

Equip	Temps (h)
TK-101/201	1.2
CS-401-A/B	1.13
TK-501	1.2
TV-601	1.88
TK-701	0.88
SV-801	0.5
F-901	1.43
TK-1001	1.30
TV-1101	1.86
TK-1201	1.2
TOTAL (h)	12.58 h

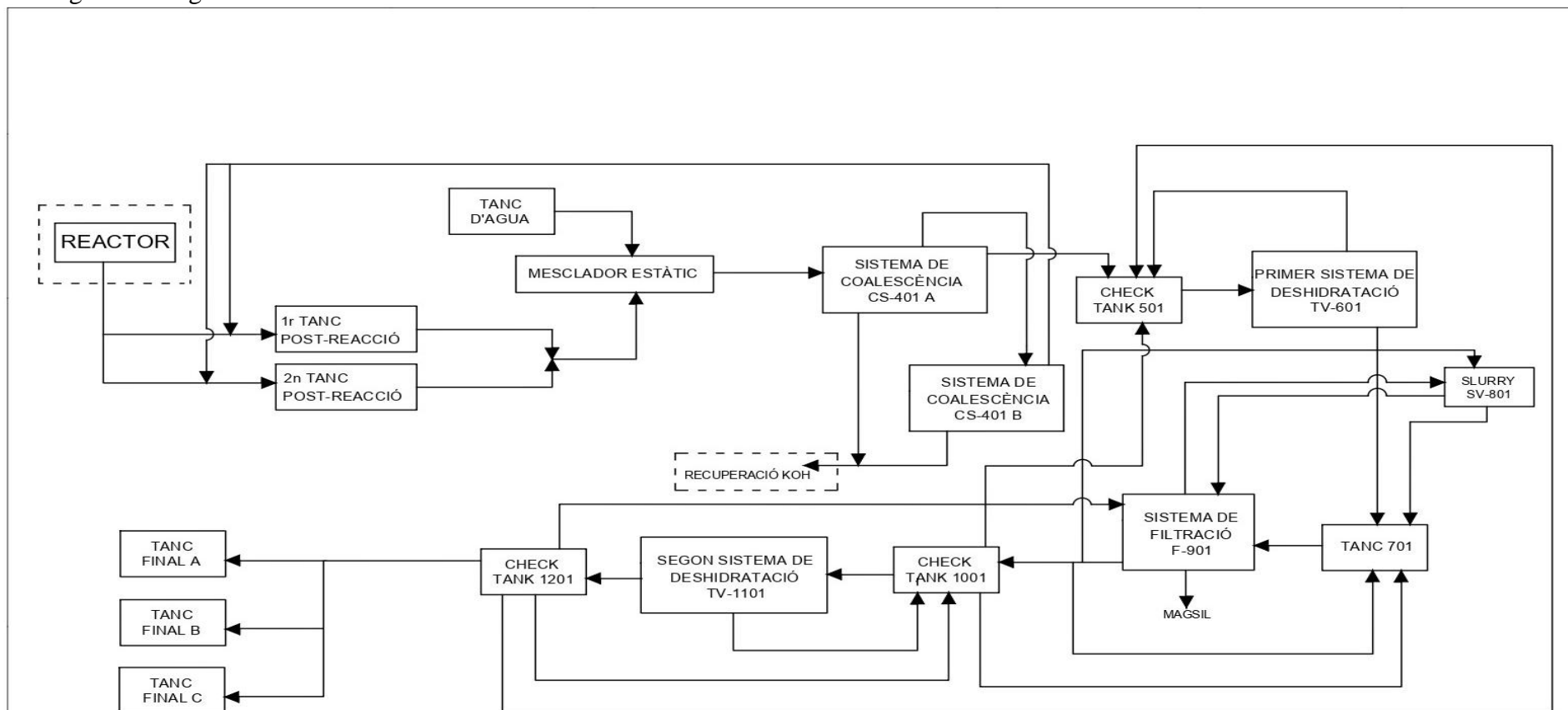
Finalment el tren dissenyat tarda 12.58 h en produir les 300 T de cada llot, es té un marge de 1.02 h i resten 5 h per realitzar la neteja de les canonades escombrant amb nitrogen per paquets

4. DESENVOLUPAMENT DE LA ENGINYERIA BÀSICA

4.1. Diagrames

4.1.1. Diagrama de blocs

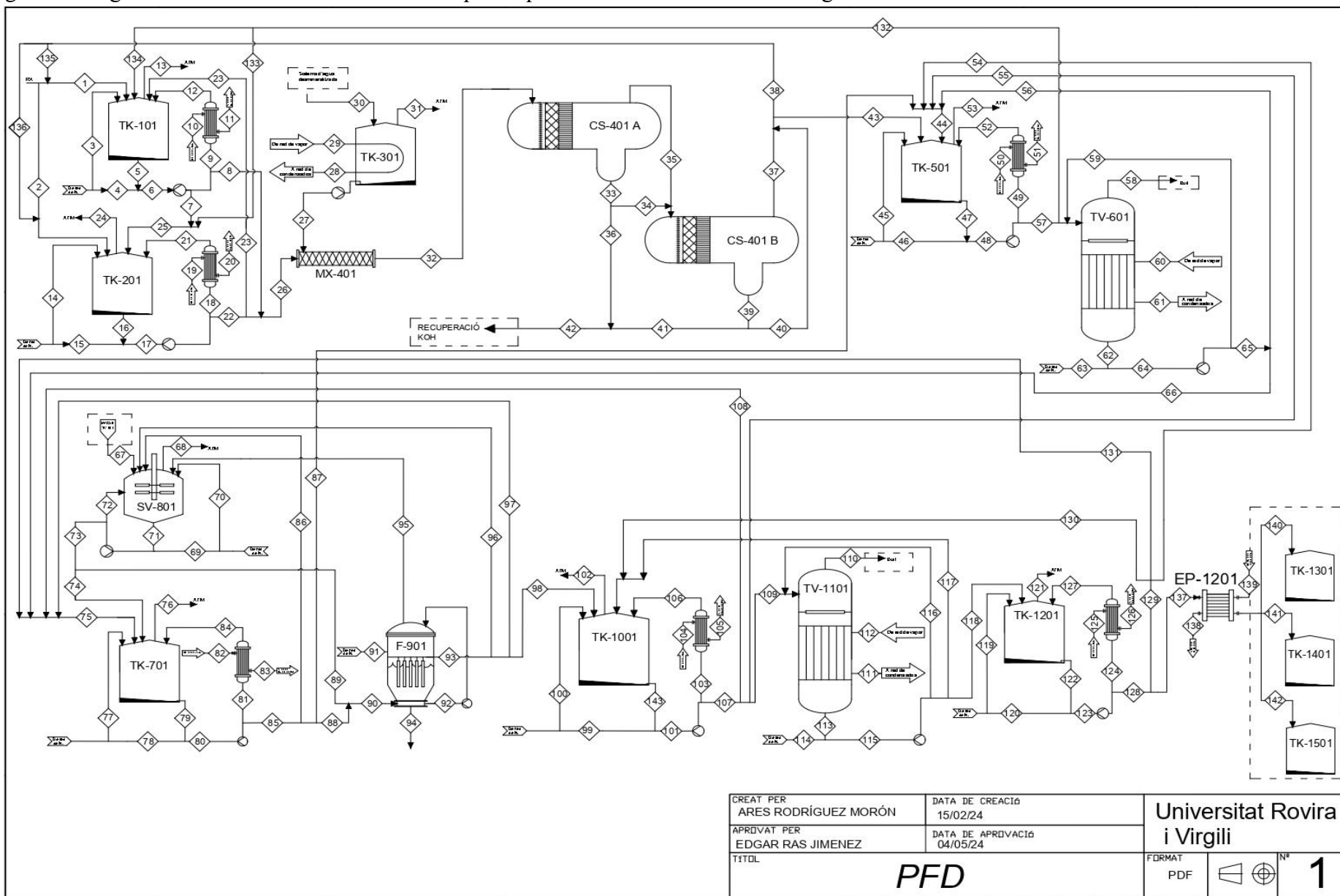
Figura 2. Diagrama de blocs



CREAT PER ARES RODRIGUEZ MORON	DATA DE CREACIÓ 20/04/25	Universitat Rovira i Virgili
APROVAT PER EDGAR RAS JIMENEZ	DATA DE APROVACIÓ 20/04/25	
TITOL DIAGRAMA DE BLOCS		FORMAT PDF
		Nº 0

4.1.2. PFD

Figura 3. Diagrama PDF del sistema d'extracció líquid-líquid d'un catalitzador en fase orgànica.



4.1.3. P&ID's

Figura 4. Simbologia

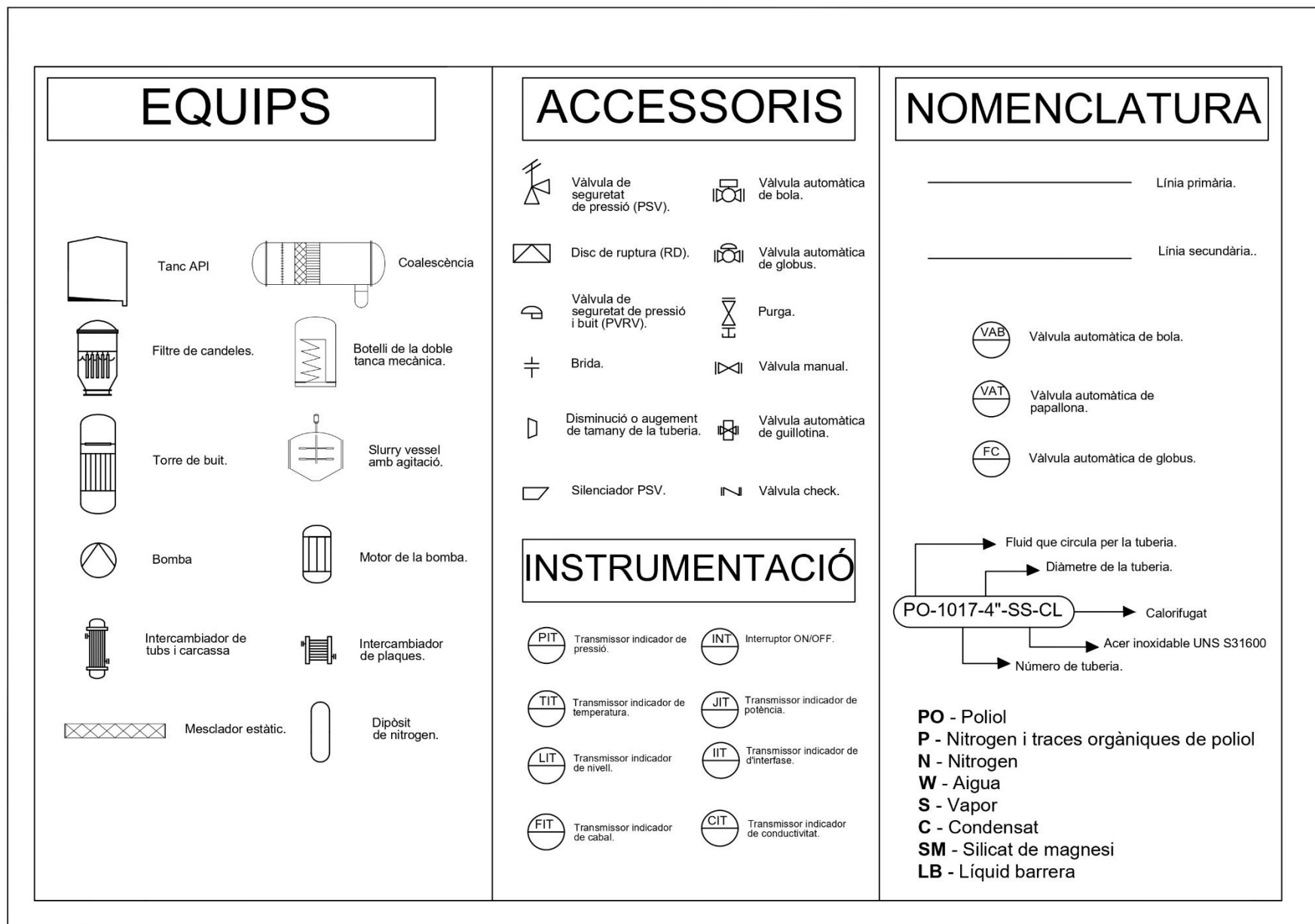
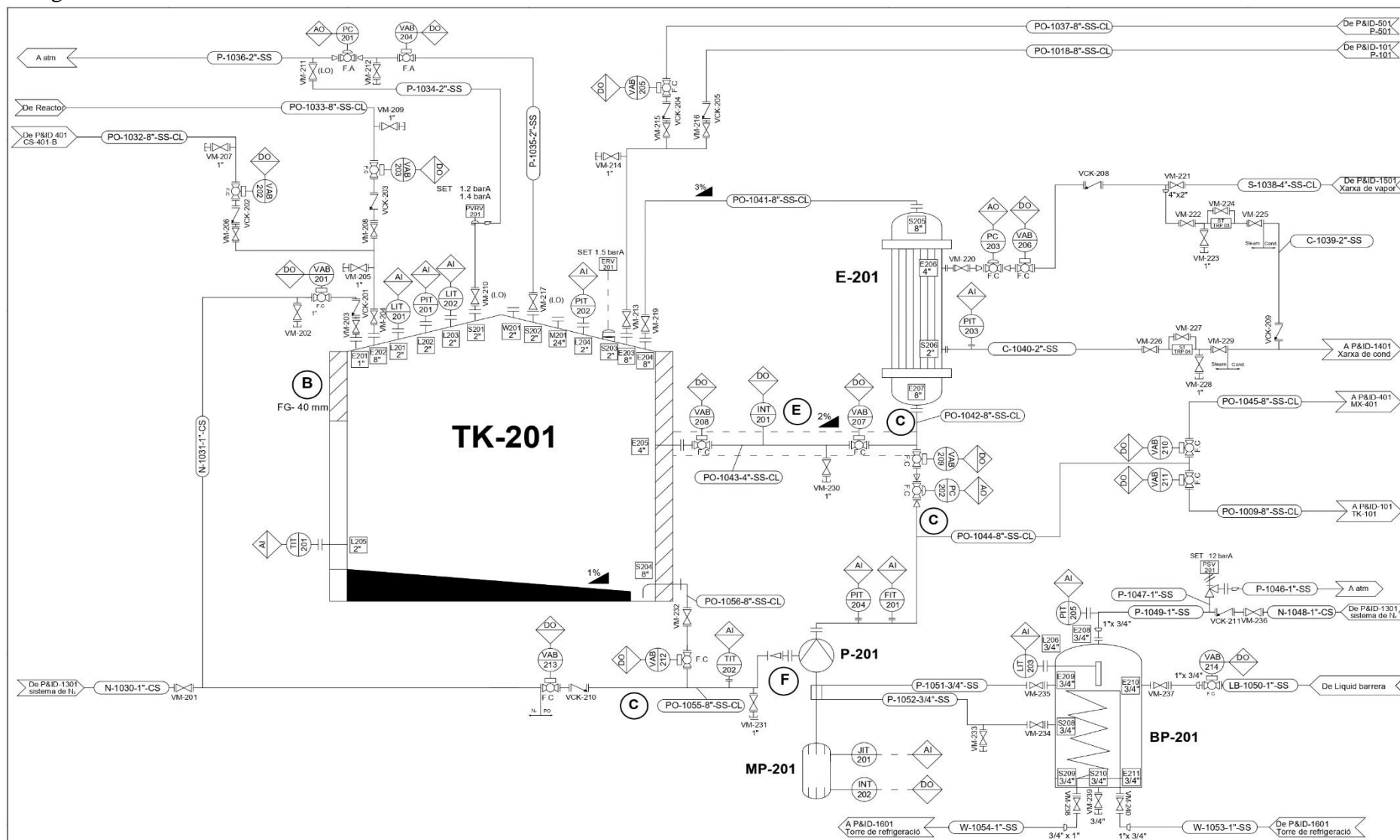


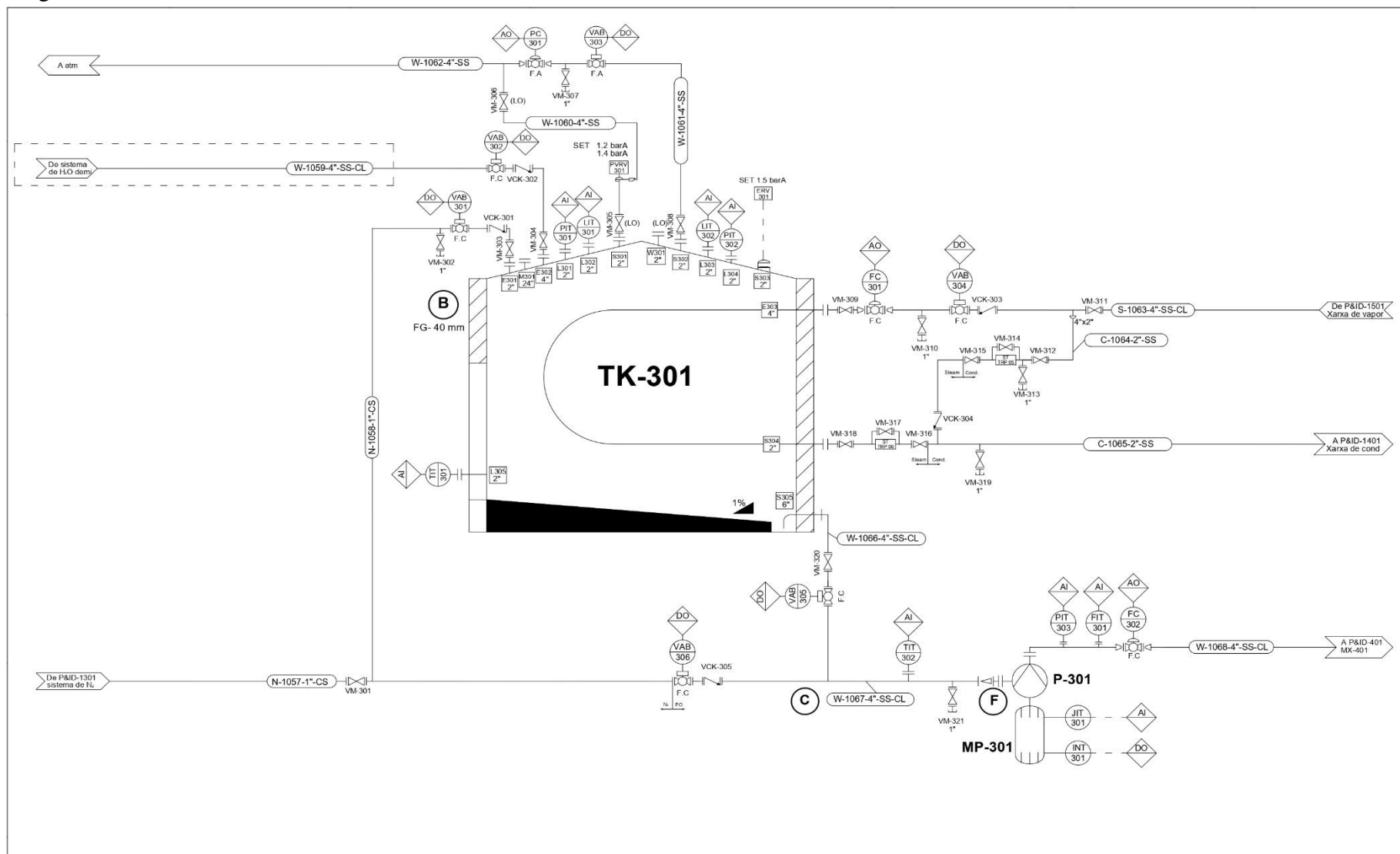
Figura 6. P&ID TK-201.



- (C)** Tan a prop com sigui possible de la unitat.
- (F)** Filtre temporal a l'entrada de les bombes.
- (B)** Calorifugat: FOAMGLAS® de vidre cel·lular 40 mm
- (E)** Tracejat elèctric de la canonada de drenatge del bescanviador.

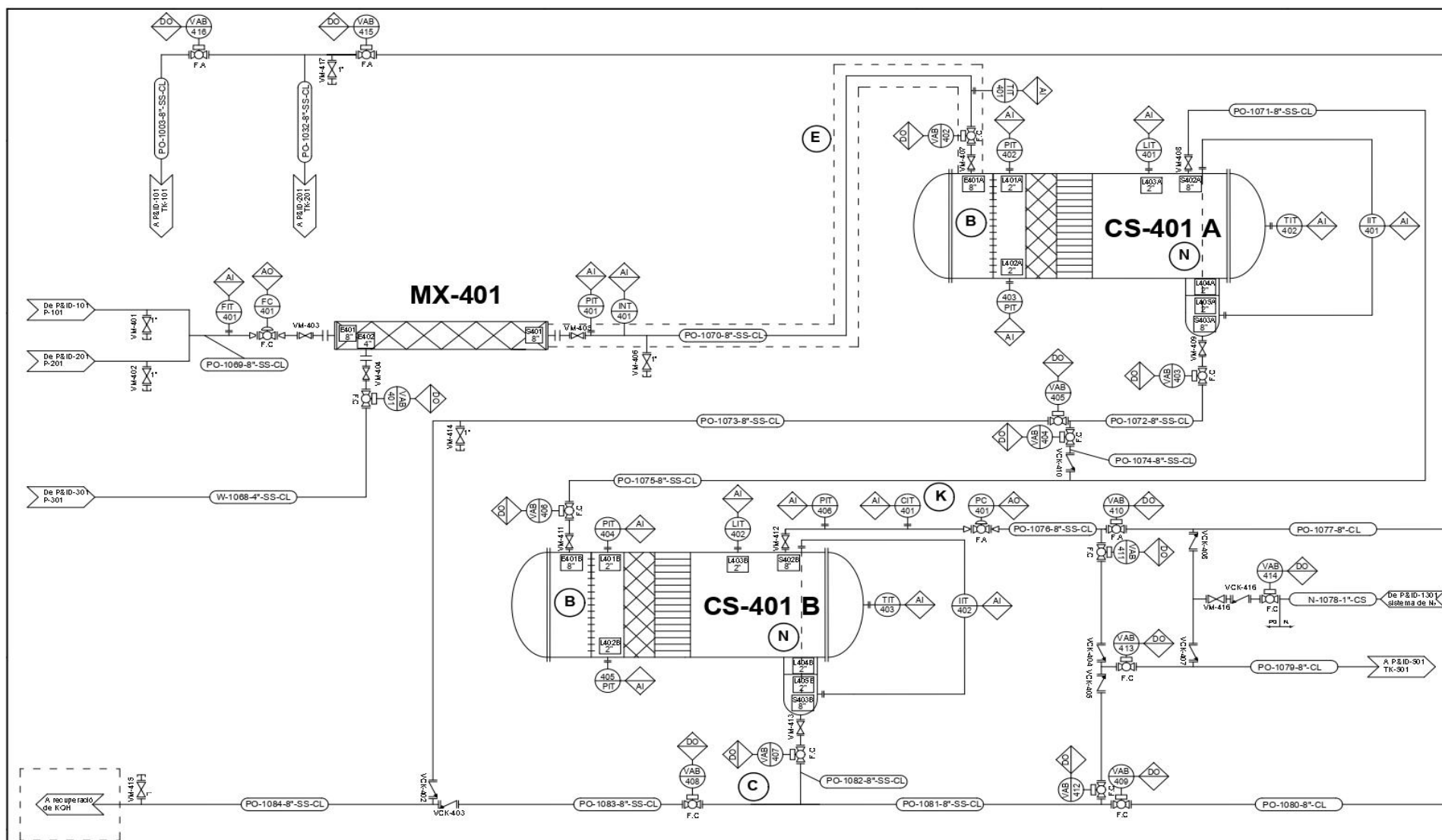
CREAT PER EDGAR RAS JIMENEZ	DATA DE CREACIÓ 15/02/24	Universitat Rovira i Virgili
APROVAT PER ARES RODRIGUEZ MORON	DATA DE APROVACIÓ 20/05/24	
P&ID-201 TK-201		FORMAT PDF
		Nº 2

Figura 7. P&ID TK-301.



CREAT PER EDGAR RAS JIMENEZ	DATA DE CREACIÓ 15/02/24	Universitat Rovira i Virgili
APROVAT PER ARES RODRIGUEZ MORON	DATA DE APROVACIÓ 20/05/24	
TÍTOL P&ID-301 TK-301		FORMAT PDF
		Nº 3

Figura 8. P&ID CS-401A I CS-401B.



- (C)** Tan a prop com sigui possible de la unió.
- (K)** Mesurador de conductivitat per saber la [KOH].
- (N)** Mesurador de nivell capacitiu.
- (B)** Calorifugat: FOAMGLAS® de vidre cel·lular 40 mm
- (E)** Tracejat elèctric

CREAT PER
EDGAR RAS JIMENEZ
DATA DE CREACIÓ
15/02/24

APROVAT PER
ARES RODRIGUEZ MORON
DATA DE APROVACIÓ
20/05/24

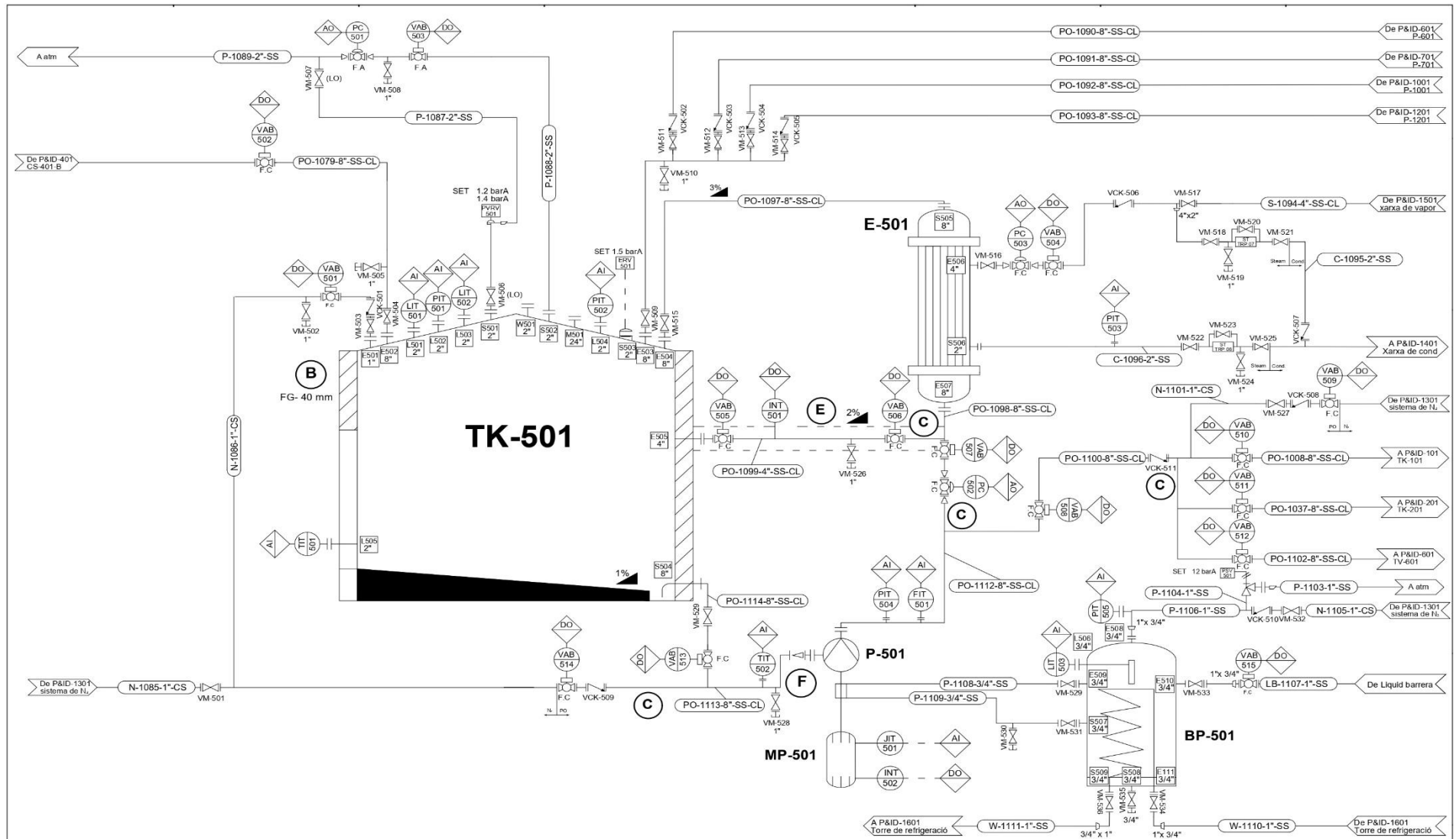
TITOL

P&ID-401 CS-401

Universitat Rovira i Virgili

FORMAT PDF N° **4**

Figura 9. P&ID TK-501.



- (C)** Tan a prop com sigui possible de la unitat.
- (F)** Filtre temporal a l'entrada de les bombes.
- (B)** Calorifugat: FOAMGLAS® de vidre cel·lular 40 mm
- (E)** Tracejat elèctric de la canonada de drenatge del bescanviador.

CREAT PER EDGAR RAS JIMENEZ	DATA DE CREACIÓ 15/02/24
APROVAT PER ARES RODRIGUEZ MORON	DATA DE APROVACIÓ 20/05/24

Universitat Rovira
i Virgili

TÍTOL
P&ID-501 TK-501

FORMAT
PDF

Nº
5

Figura 10. P&ID TV-601.

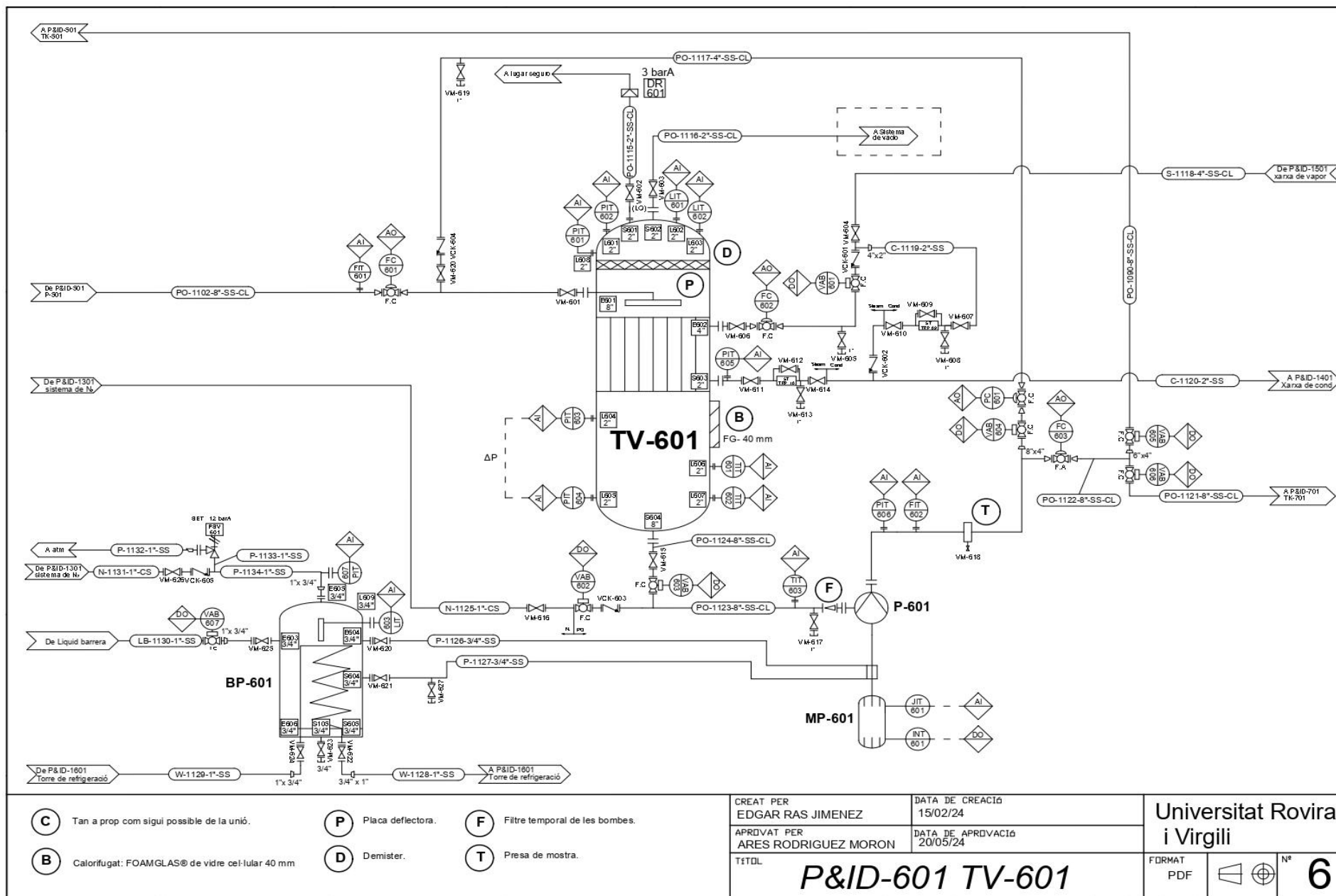
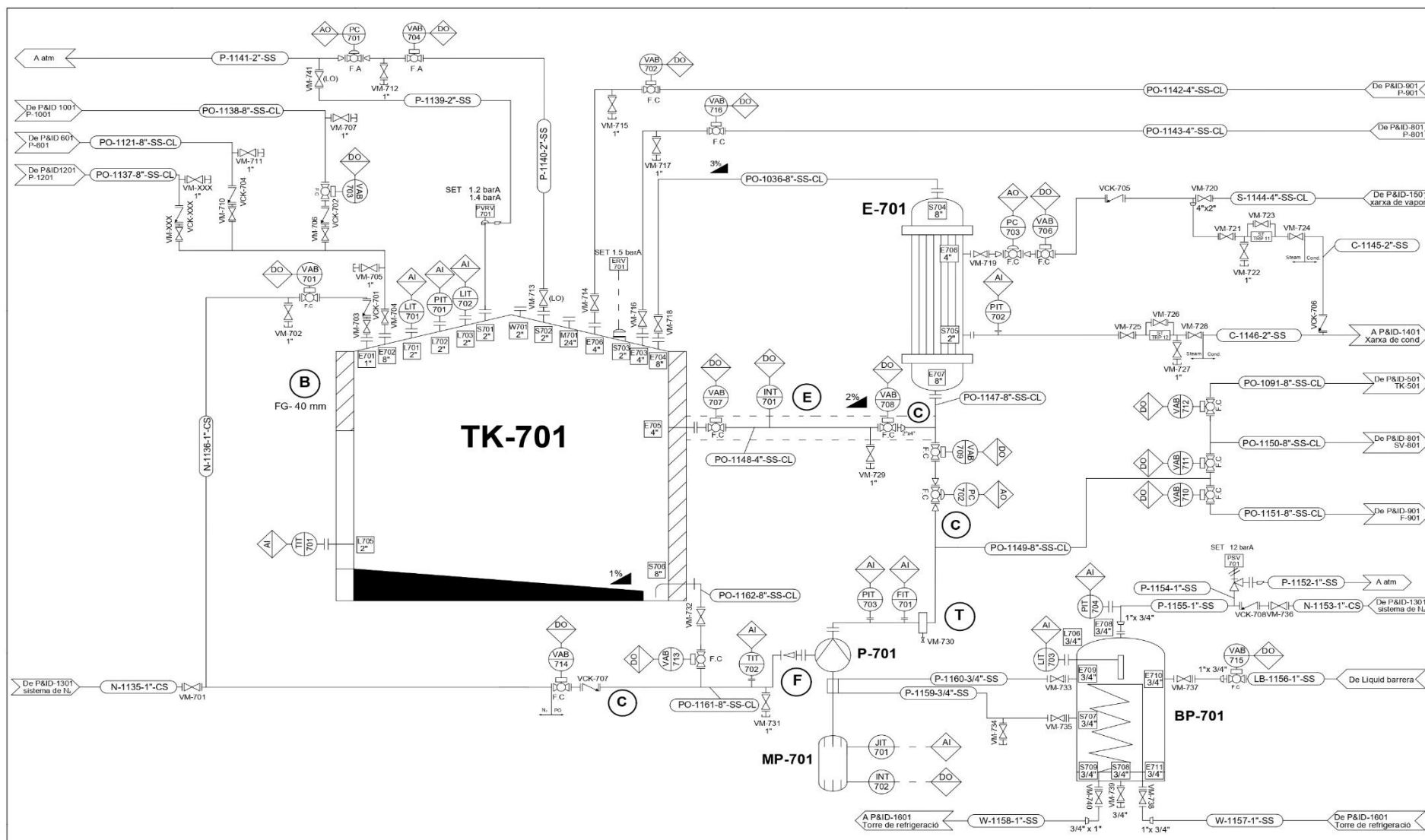


Figura 11. P&ID TK-701.



- C** Tan a prop com sigui possible de la unió.
- F** Filtre temporal a l'entrada de les bombes.
- T** Presa de mostra a la sortida de l'equip.
- B** Calorifugat: FOAMGLAS® de vidre cel·lular 40 mm
- E** Tracejat elèctric de la canonada de drenatge del bescanviador.

CREAT PER EDGAR RAS JIMENEZ	DATA DE CREACIÓ 15/02/24	Universitat Rovira i Virgili
APROVAT PER ARES RODRIGUEZ MORON	DATA DE APROVACIÓ 20/05/24	
TÍTOL <h2 style="text-align: center; margin: 0;">P&ID-701 TK-701</h2>		FORMAT PDF
		Nº 7

Figura 13. P&ID F-901.

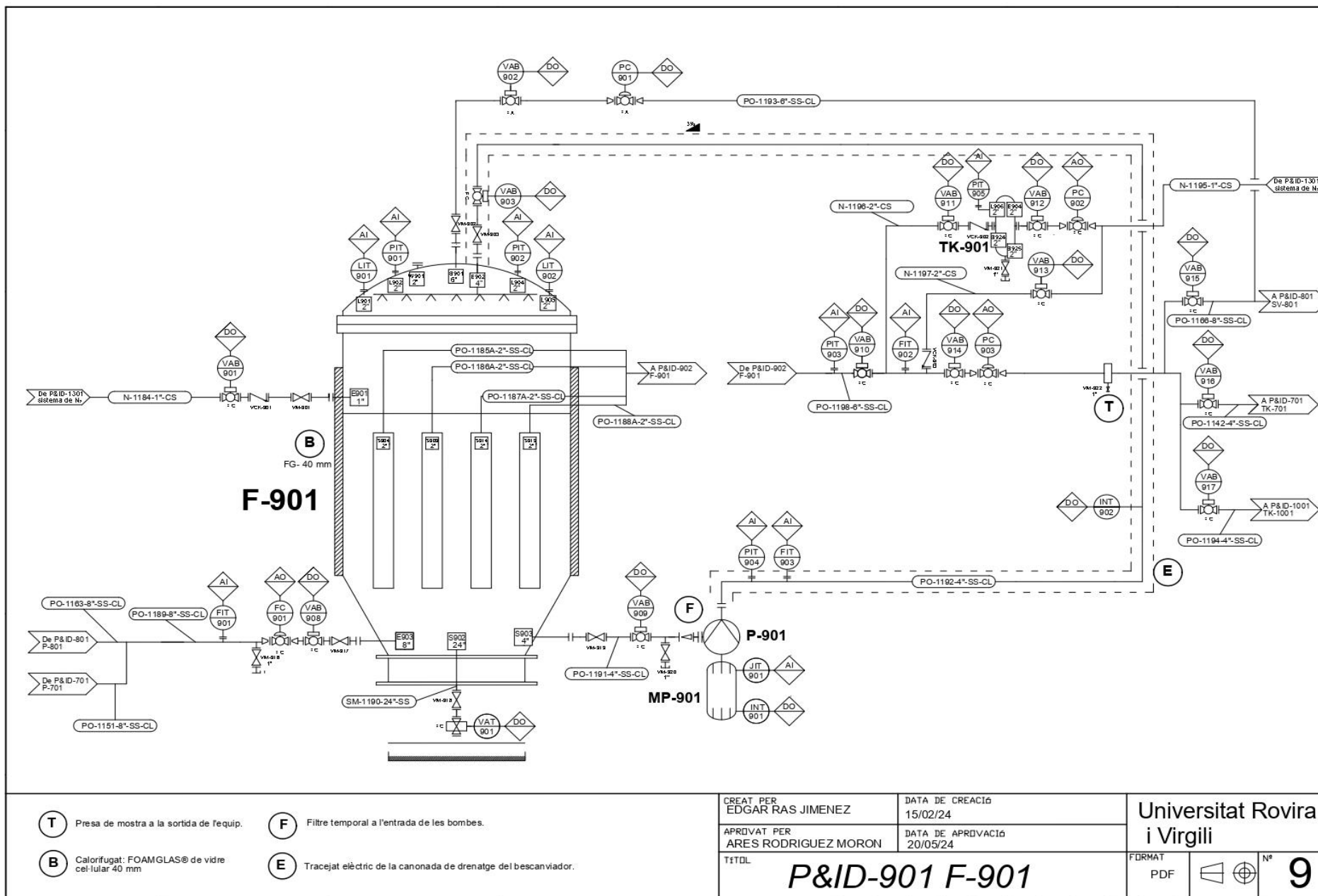


Figura 14. P&ID-902 F-901.

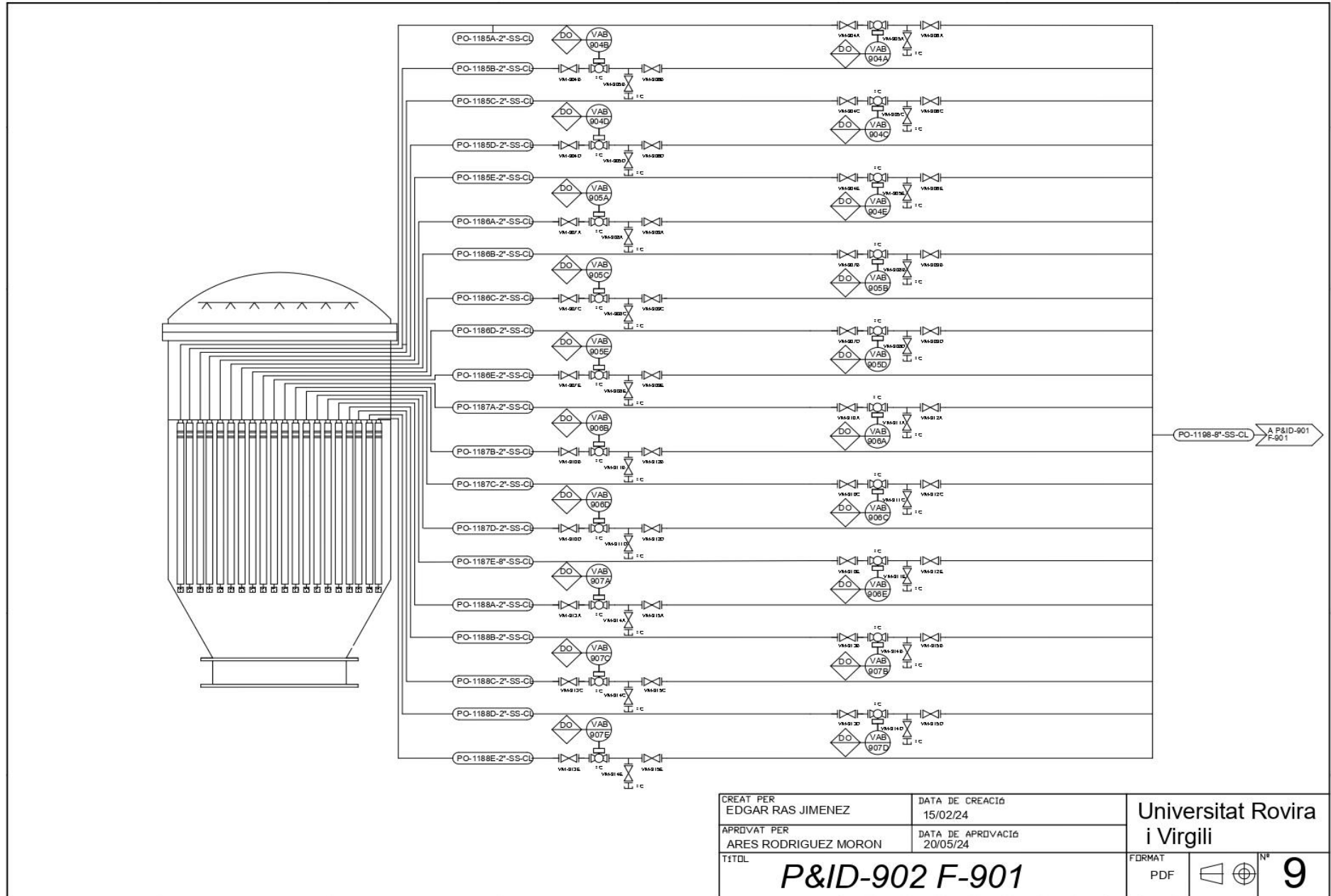


Figura 16. P&ID-1001 TV-1101.

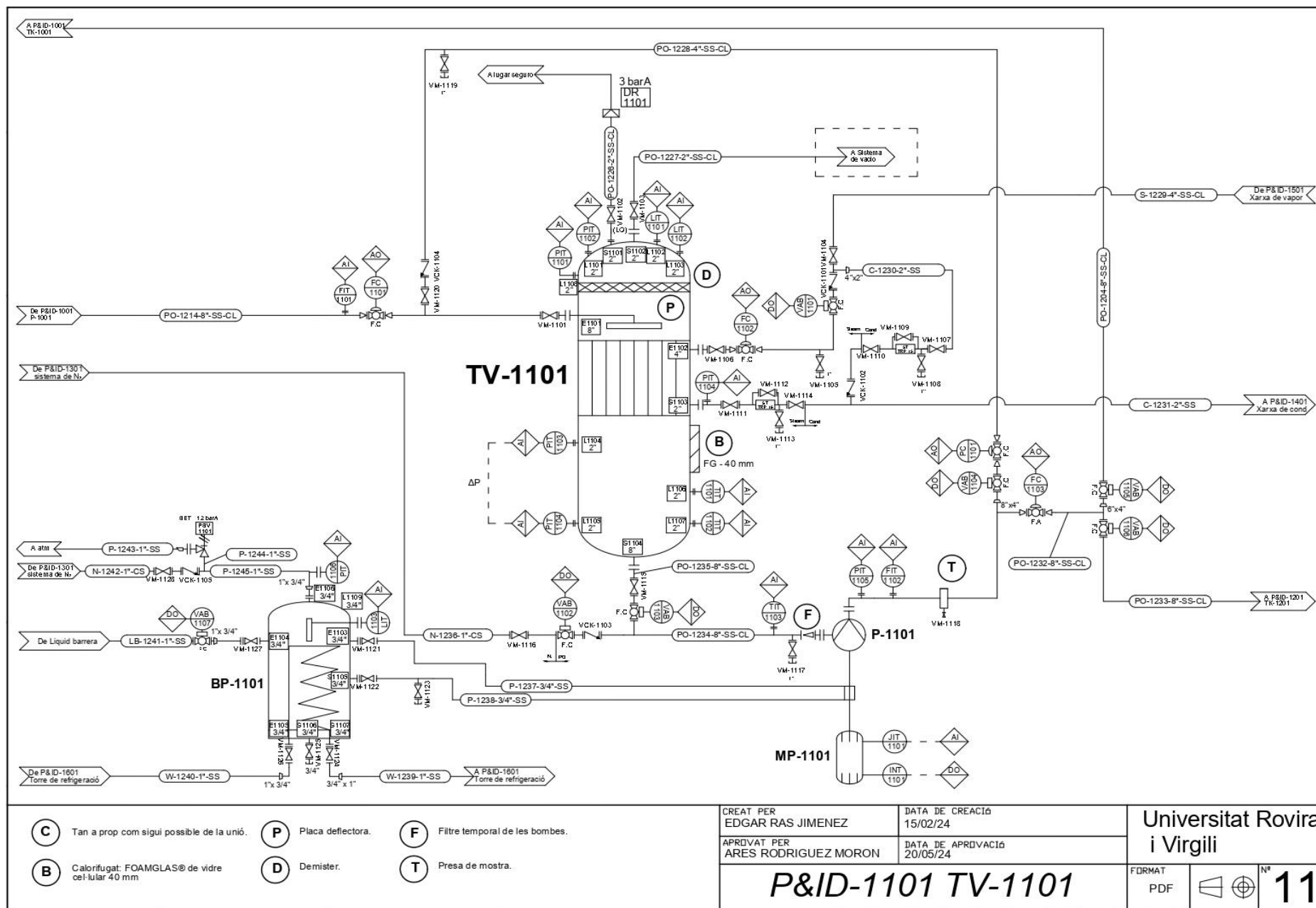
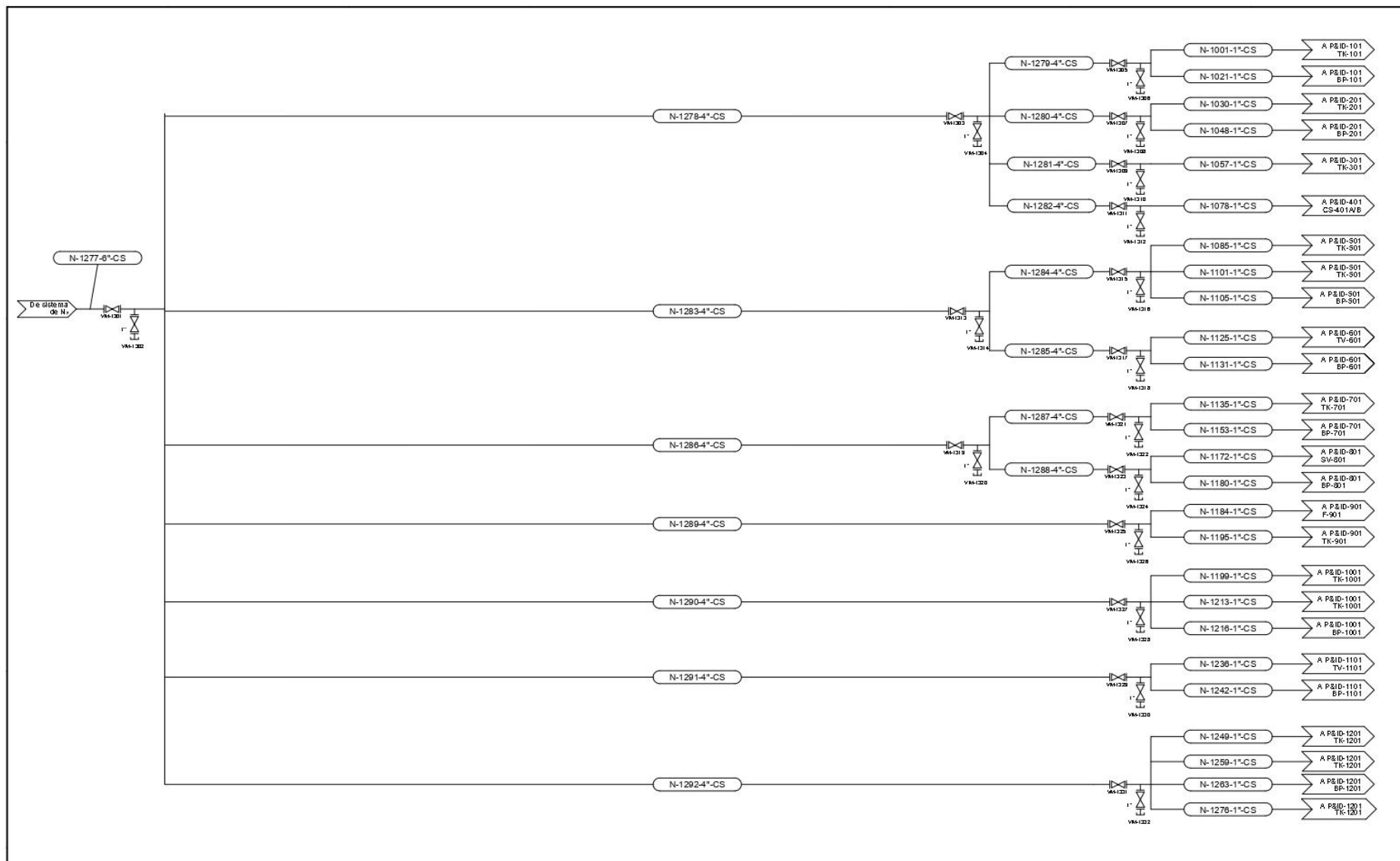
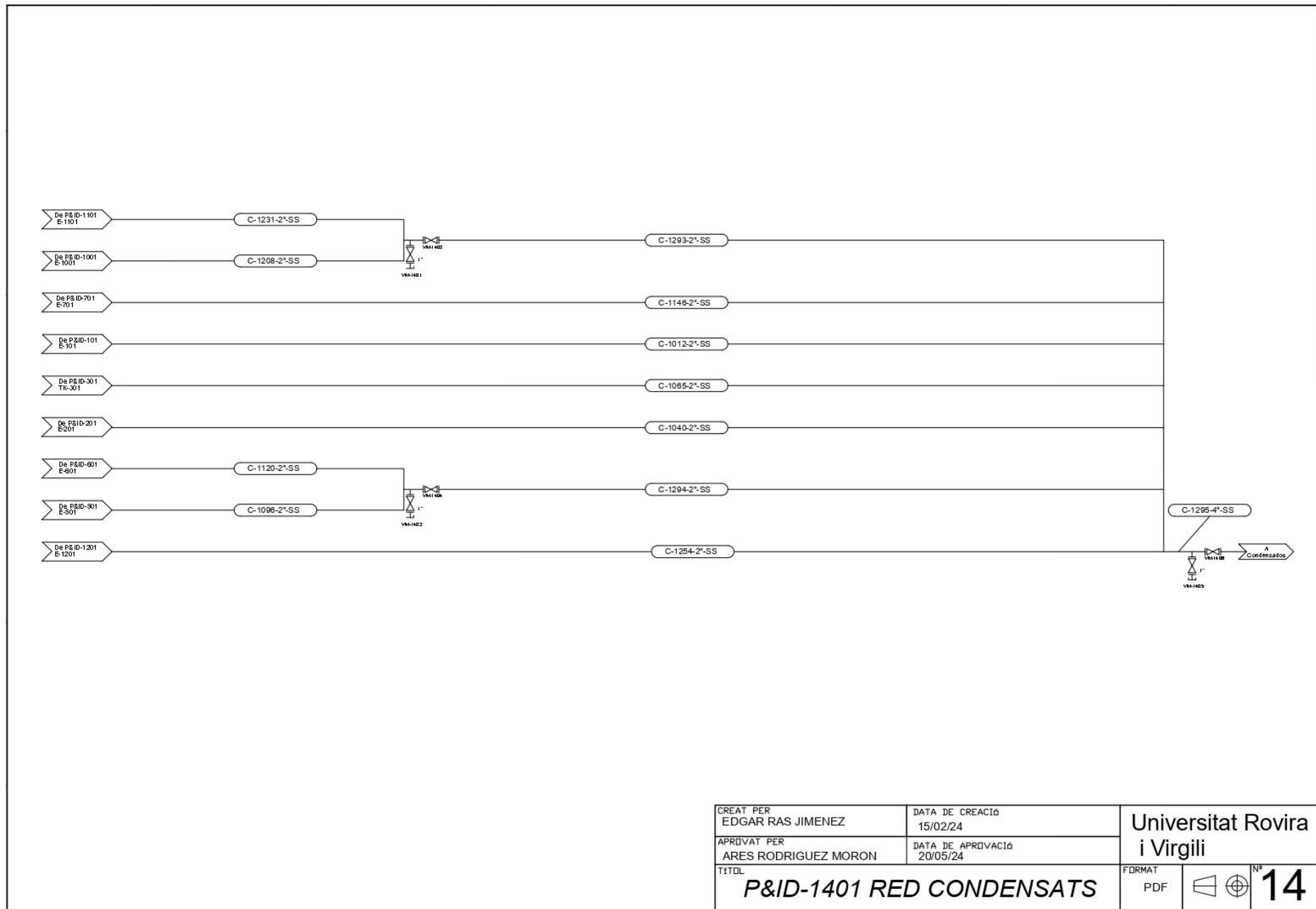


Figura 18. P&ID-1301 Red de nitrogen.



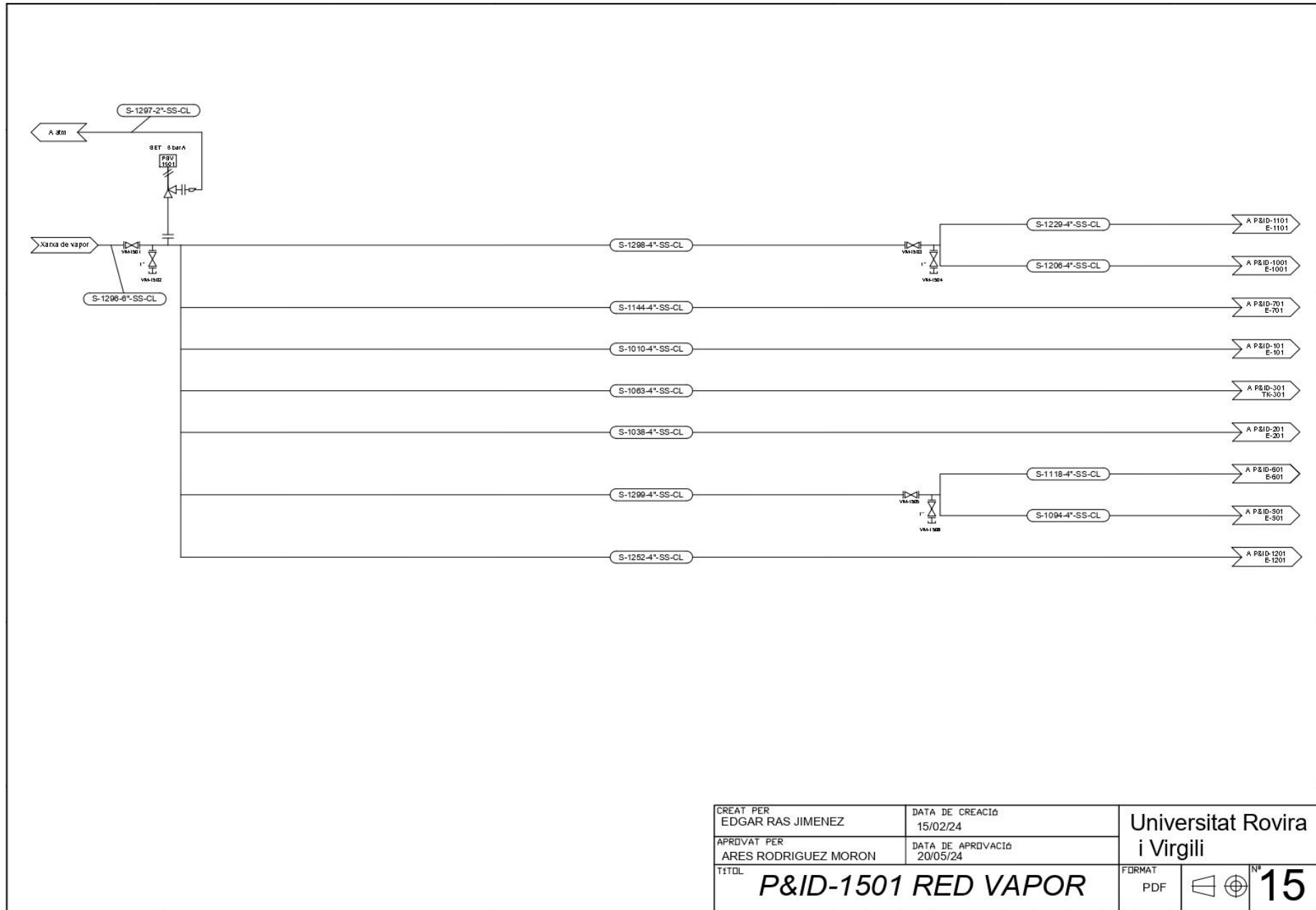
CREAT PER EDGAR RAS JIMENEZ	DATA DE CREACIÓ 15/02/24	Universitat Rovira i Virgili	
APROVAT PER ARES RODRIGUEZ MORON	DATA DE APROVACIÓ 20/05/24		
TÍTOL P&ID-1301 RED DE NITROGEN		FORMAT PDF	Nº 13

Figura 19. P&ID-1401 Red de condensats.



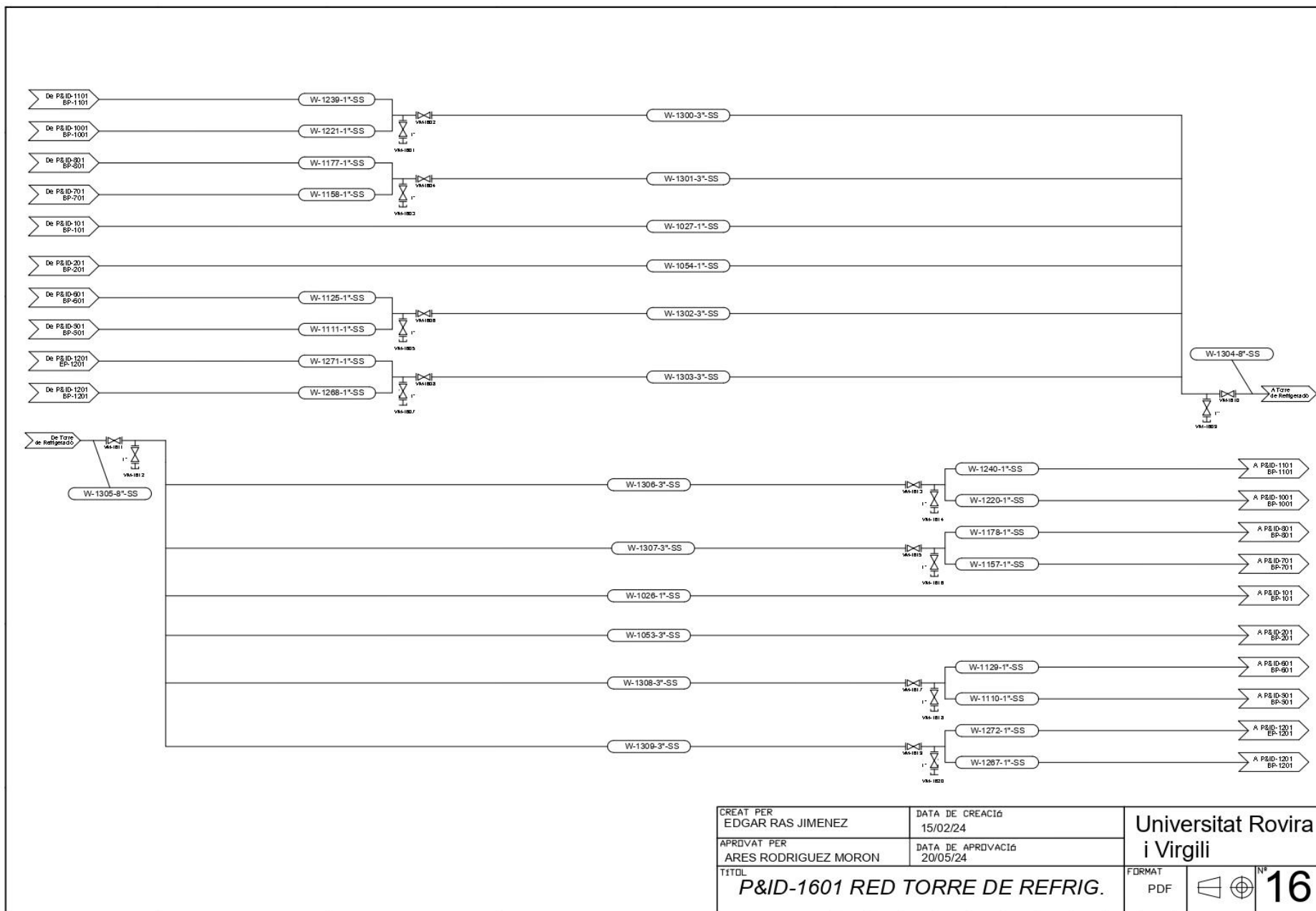
CREAT PER EDGAR RAS JIMENEZ	DATA DE CREACIÓ 15/02/24	Universitat Rovira i Virgili
APROVAT PER ARES RODRIGUEZ MORON	DATA DE APROVACIÓ 20/05/24	
TÍTOL P&ID-1401 RED CONDENSATS		FORMAT PDF
		Nº 14

Figura 20. P&ID-1501 Red de vapor.



CREAT PER EDGAR RAS JIMENEZ	DATA DE CREACIÓ 15/02/24	Universitat Rovira i Virgili
APROVAT PER ARES RODRIGUEZ MORON	DATA DE APROVACIÓ 20/05/24	
TITOL P&ID-1501 RED VAPOR		FORMAT PDF
		Nº 15

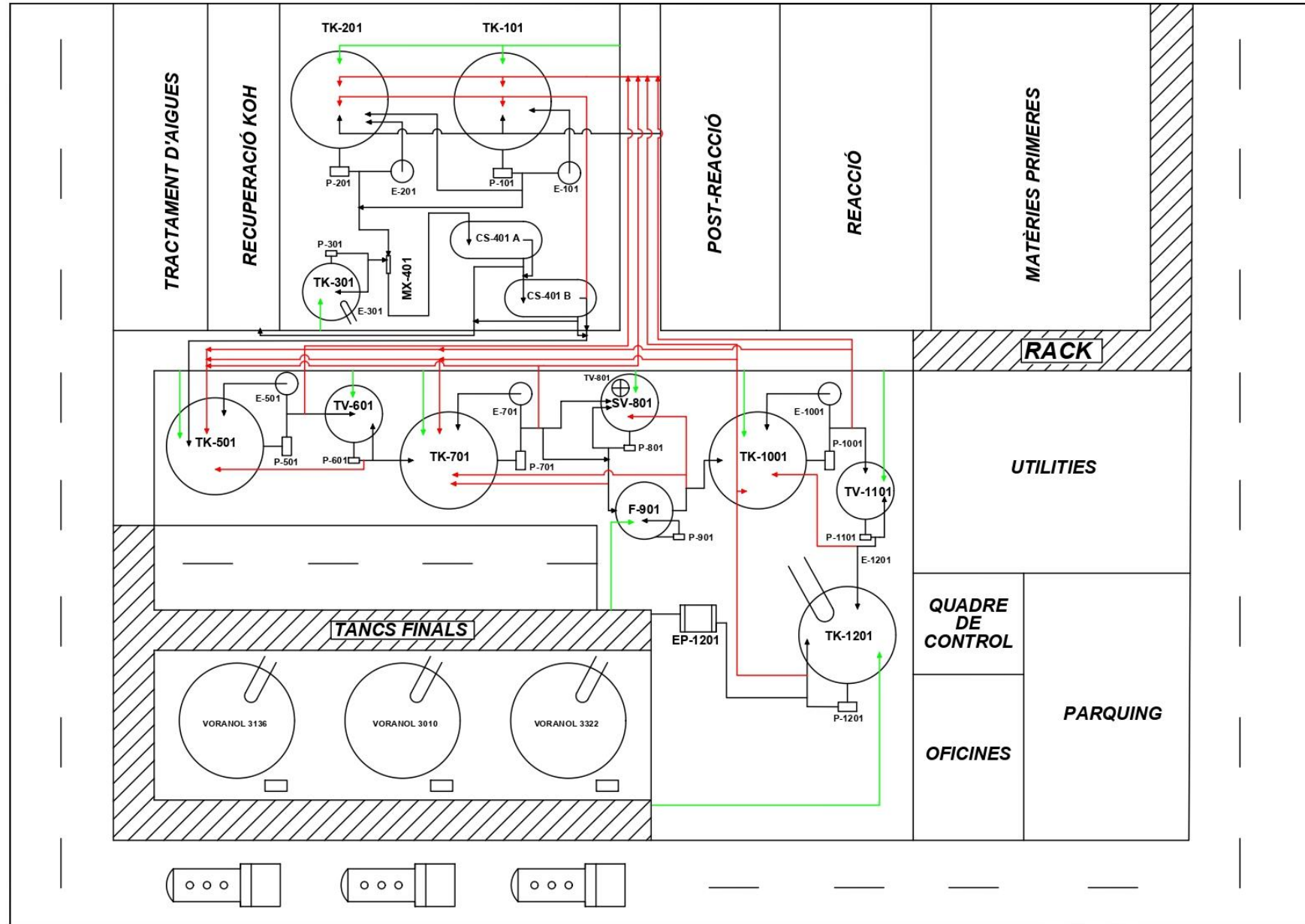
Figura 21. P&ID-1601 Red de torre de refrigeració.



CREAT PER EDGAR RAS JIMENEZ	DATA DE CREACIÓ 15/02/24	Universitat Rovira i Virgili
APROVAT PER ARES RODRIGUEZ MORON	DATA DE APROVACIÓ 20/05/24	
TITOL P&ID-1601 RED TORRE DE REFRIG.		FORMAT PDF
		Nº 16

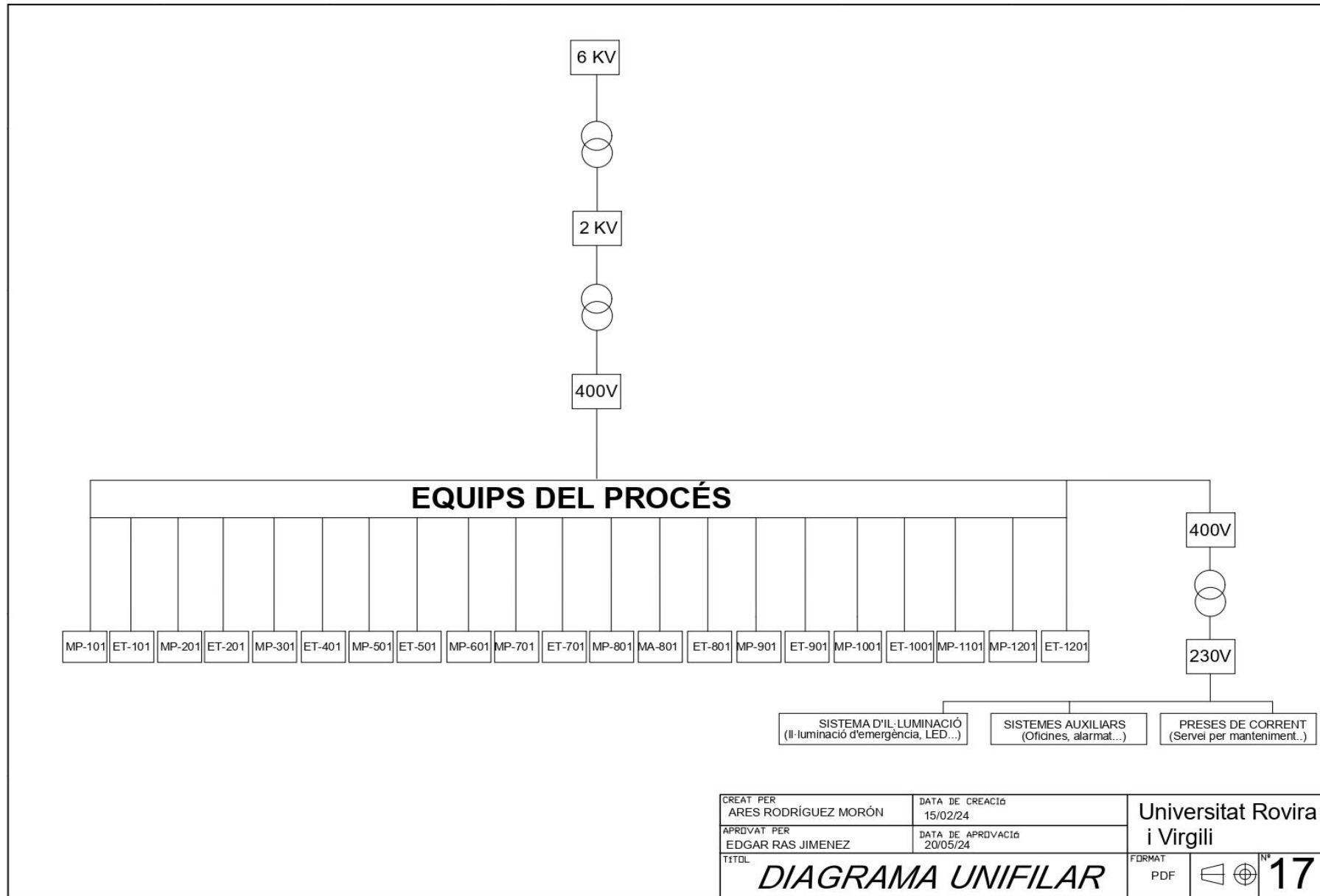
4.1.4. Layout de la planta

Figura 22. Layout de la planta.



4.1.5. Diagrama unifilar

Figura 23. Diagrama unifilar.



4.2. Balanç de matèria i energia

Taula 4.2.1. Balanç de matèria i energia.

Corrent	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
T (°C)	140	140	27	25	140	140	140	140	140	159	115	140	140
P (barA)	6	6	7	7	1	1	6	6	6	6	5.9	6	1.5
Polyol (Tm/h)	149	149	-	-	149	149	-	149	149	-	-	149	-
KOH (Tm/h)	0.03	0.03	-	-	0.03	0.03	-	0.03	0.03	-	-	0.03	-
H2O (Tm/h)	0.12	0.12	-	-	0.12	0.12	-	0.12	0.12	-	-	0.12	-
Magsil (Tm/h)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vapor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.14	-	-	-
Condensat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.14	-	-
Aigua de torre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (KJ/h)	3.8E+07	3.8E+07	-	-	3.79E+06	-	-	3.80E+06	3.80E+06	5.14E+06	5.87E+05	3.80E+06	-
TOTAL (Tm/h)	150	150	-	-	150	150	-	150	150	2.14	2.14	150	-

Corrent	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
T (°C)	25	25	140	140	140	159	115	140	140	140	140	140	140
P (barA)	7	7	1	1	1	6	5.9	6	6	6	1.5	6	6
Polyol (Tm/h)	-	-	149	149	149	-	-	149	149	-	-	-	149
KOH (Tm/h)	-	-	0.03	0.03	0.03	-	-	0.03	0.03	-	-	-	0.03
H2O (Tm/h)	-	-	0.12	0.12	0.12	-	-	0.12	0.12	-	-	-	0.12
Magsil (Tm/h)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vapor	-	-	-	-	-	2.14	-	-	-	-	-	-	-
Condensat	-	-	-	-	-	-	2.14	-	-	-	-	-	-
Aigua de torre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (KJ/h)	-	-	3.79E+06	3.79E+06	3.79E+06	5.14E+06	5.87E+05	3.80E+06	3.80E+06	-	-	-	3.80E+06
TOTAL (Tm/h)	-	-	150	150	150	2.14	2.14	150	150	-	-	-	150

Corrent	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
T (°C)	85	159	115	25	85	140	140	140	140	140	140	140	140
P (barA)	6	6	5.9	6	1.5	6	6	6	6	6	6	6	6
Polyol (Tm/h)	-	-	-	-	-	149	1.5	-	148.3	1.5	146.9	-	1.5
KOH (Tm/h)	-	-	-	-	-	0.03	0.018	-	0.012	0.018	0.0048	-	0.0072
H2O (Tm/h)	5	-	-	5	-	5.12	3.3	-	1.79	3.3	0.62	-	1.16
Magsil (Tm/h)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vapor	-	2.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Condensat	-	-	2.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aigua de torre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (KJ/h)	1.78E+06	5.14E+06	5.87E+05	0	0	3.97E+07	1.57E+06	0	3.82E+07	1.57E+06	3.74E+07	0	7.92E+05
TOTAL (Tm/h)	5	2.14	2.14	5	0	155	4.8	0	150	4.8	147.5	0	2.65

Corrent	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
T (°C)	140	140	140	140	140	25	25	140	140	140	159	115	140
P (barA)	6	6	6	6	6	7	7	1	1	6	6	5.9	6
Polyol (Tm/h)	-	1.5	2.98	146.8	-	-	-	149.3	149.3	49.79	-	-	49.79
KOH (Tm/h)	-	0.0072	0.025	0.0048	-	-	-	0.005	0.005	0.001	-	-	0.001
H2O (Tm/h)	-	1.16	4.49	0.68	-	-	-	0.64	0.64	0.21	-	-	0.21
Magsil (Tm/h)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vapor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.14	-	-
Condensat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.14	-
Aigua de torre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (KJ/h)	-	7.92E+05	2.36E+06	3.74E+07	-	3.97E+07	1.57E+06	3.79E+07	3.79E+07	1.27E+07	5.14E+06	5.87E+05	1.27E+07
TOTAL (Tm/h)	-	2.65	7.5	147.5	-	155	4.8	150	150	50	2.14	2.14	50

Corrent	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
T (°C)	140	140	140	140	140	140	140	159	140	140	25	140	140
P (barA)	1.5	6	6	6	6	0.1	6	6	5.9	1	7	1	6
Polyol (Tm/h)	-	-	-	-	99.6	1.25	25	-	-	149.4	-	149.4	124.4
KOH (Tm/h)	-	-	-	-	0.003	0	0.0008	-	-	0.005	-	0.005	0.004
H2O (Tm/h)	-	-	-	-	0.43	0.38	0.005	-	-	0.037	-	0.037	0.032
Magsil (Tm/h)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vapor	-	-	-	-	-	-	-	0.65	-	-	-	-	-
Condensat	-	-	-	-	-	-	-	-	0.65	-	-	-	-
Aigua de torre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (KJ/h)	-	-	-	-	2.53E+07	1.42E+06	6.33E+06	1.73E+06	3.13E+05	3.78E+07	-	3.78E+07	3.15E+07
TOTAL (Tm/h)	-	-	-	-	100	1.63	25	0.65	0.65	150	-	149.4	124.4

Corrent	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
T (°C)	140	25	140	140	140	140	140	140	140	140	140	25	25
P (barA)	6	1	6	7	7	1	6	6	6	6	1.5	7	7
Polyol (Tm/h)	124.4	-	-	-	-	179.9	179.9	179.9	179.9	123.4	-	-	-
KOH (Tm/h)	0.004	-	-	-	-	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	-	-	-
H2O (Tm/h)	0.032	-	-	-	-	0.03	0.03	0.03	0.03	0.033	-	-	-
Magsil (Tm/h)	-	0.023	-	-	-	0.023	0.023	0.023	-	-	-	-	-
N2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vapor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Condensat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aigua de torre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (KJ/h)	3.15E+07	-	-	-	-	4.55E+07	4.55E+07	4.55E+07	4.55E+07	3.15E+07	-	-	-
TOTAL (Tm/h)	124.4	0.023	-	-	-	180	180	180	180	124.4	-	-	-

Corrent	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
T (°C)	140	140	140	159	115	140	140	140	140	140	140	140	25
P (barA)	1	1	6	6	5.9	6	6	6	6	6	6	6	7
Polyol (Tm/h)	179.9	179.9	49.9	-	-	49.9	129.9	129.9	-	129.9	179.9	129.9	-
KOH (Tm/h)	0.004	0.004	0.001	-	-	0.001	0.003	0.003	-	0.003	0.004	0.003	-
H2O (Tm/h)	0.03	0.03	0.008	-	-	0.008	0.023	0.023	-	0.023	0.03	0.023	-
Magsil (Tm/h)	0.023	0.023	-	-	-	-	0.023	0.023	-	-	0.023	0.023	-
N2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vapor	-	-	-	2.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Condensat	-	-	-	-	2.14	-	-	-	-	-	-	-	-
Aigua de torre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (KJ/h)	4.55E+07	4.55E+07	1.27E+07	5.14E+06	5.87E+05	1.27E+07	3.29E+07	3.29E+07	-	3.29E+07	4.55E+07	3.29E+07	-
TOTAL (Tm/h)	180	180	50	2.14	2.14	50	129.9	129.9	-	129.9	180	130	-

Corrent	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
T (°C)	140	140	140	140	115	140	140	25	25	140	140	140	159
P (barA)	6	5.5	1	6	5.9	5.5	5.5	7	7	1	1.5	6	6
Polyol (Tm/h)	-	22	-	107.9	-	-	22	-	-	149.94	-	49.9	-
KOH (Tm/h)	-	0.0001	-	0.003	-	-	0.0001	-	-	0.0007	-	0.0003	-
H2O (Tm/h)	-	0.004	-	0.019	-	-	0.004	-	-	0.027	-	0.009	-
Magsil (Tm/h)	-	-	0.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vapor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.14
Condensat	-	-	-	-	2.14	-	-	-	-	-	-	-	-
Aigua de torre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (KJ/h)	-	5.57E+06	1.27E+07	2.73E+07	5.87E+05	-	5.57E+06	-	-	3.79E+07	-	1.27E+07	5.14E+06
TOTAL (Tm/h)	-	22.03	50	107.9	2.14	-	22.03	-	-	149.9	-	50	2.14

Corrent	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
T (°C)	115	140	140	140	115	140	159	140	140	25	140	140	140
P (barA)	5.9	6	6	6	5.9	5.5	6	5.9	1	7	1	6	6
Polyol (Tm/h)	-	49.9	99.9	-	99.9	1.25	-	-	148.5	-	148.5	24.9	-
KOH (Tm/h)	-	0.0003	0.0005	-	0.0005	-	-	-	0.0007	-	0.0007	0.0001	-
H2O (Tm/h)	-	0.009	0.018	-	0.018	0.0002	-	-	0.007	-	0.007	0.001	-
Magsil (Tm/h)	-	-	.	-	.	-	-	-	-	-	-	-	-
N2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vapor	-	-	-	-	-	-	0.65	-	-	-	-	-	-
Condensat	2.14	-	-	-	-	-	-	0.65	-	-	-	-	-
Aigua de torre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (KJ/h)	5.87E+05	1.27E+07	2.53E+07	-	2.53E+07	3.16E+05	1.73E+06	3.13E+05	3.80E+07	-	3.80E+07	6.33E+06	-
TOTAL (Tm/h)	2.14	50	99.9	-	99.9	1.25	0.65	0.65	150	-	150	25	-

Corrent	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
T (°C)	140	25	25	140	140	140	140	159	115	140	140	140	140
P (barA)	6	7	7	1.5	1	1	6	6	5.9	6	6	6	6
Polyol (Tm/h)	123.5	-	-	-	149.9	149.9	127.9	-	-	127.9	22	-	-
KOH (Tm/h)	0.0006	-	-	-	0.0006	0.0006	0.0005	-	-	0.0005	9.16E-05	-	-
H2O (Tm/h)	0.006	-	-	-	0.006	0.006	0.005	-	-	0.005	0.0009	-	-
Magsil (Tm/h)	-	-	-	-	.	-	-	-	-	-	-	-	-
N2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vapor	-	-	-	-	-	-	-	2.14	-	-	-	-	-
Condensat	-	-	-	-	-	-	-	-	2.14	-	-	-	-
Aigua de torre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (KJ/h)	3.12E+07	-	-	-	3.79E+07	3.79E+07	3.24E+07	5.14E+06	5.87E+05	3.24E+07	5.57E+06	-	-
TOTAL (Tm/h)	123.5	-	-	-	150	150	128	2.14	2.14	128	22	-	-

Corrent	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
T (°C)	140	140	140	140	140	140	140	42.5	25	90	90	90	140
P (barA)	6	6	6	6	6	6	6	2.97	5.9	6	6	6	1
Polyol (Tm/h)	-	-	-	-	-	-	22	-	-	22	22	22	149.9
KOH (Tm/h)	-	-	-	-	-	-	9.16E-05	-	-	9.16E-05	9.16E-05	9.16E-05	0.0007
H2O (Tm/h)	-	-	-	-	-	-	0.0009	-	-	0.0009	0.0009	0.0009	0.03
Magsil (Tm/h)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vapor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Condensat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aigua de torre	-	-	-	-	-	-	-	33	33	-	-	-	-
TOTAL (KJ/h)	-	-	-	-	-	-	5.57E+06	2.43E+06	-	3.15E+06	3.15E+06	3.15E+06	3.80E+07
TOTAL (Tm/h)	-	-	-	-	-	-	22	33	33	22	22	22	150

4.3. Llistats

4.3.1. Llistat de canonades

Taula 4.3.1. Llistat de canonades

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espressor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
N-1001-1"-CS	P&ID-101	P&ID-1301	TK-101	Subministrament de nitrogen des de la zona d'utilities	Nitrogen	ASTM A671	1	30	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1002-1"-CS	P&ID-101	Xarxa de nitrogen	TK-101	Entrada de nitrogen pel control de pressió del TK-101	Nitrogen	ASTM A671	1	1	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
PO-1003-8"-SS-CL	P&ID-101	CS-401-B	TK-101	Entrada de la recirculació amb l'equip CS-401-B	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	18	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1004-8"-SS-CL	P&ID-101	Zona post-reacció	TK-101	Entrada de producte provinent de la zona post-reacció	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	24	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
P-1005-2"-SS	P&ID-101	PVRV-101	Atmosfera	Descàrrega PVRV-101	Procés	ASTM A312	2	1	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1006-2"-SS	P&ID-101	TK-101	Atmosfera	Sortida de venteig del TK-101	Procés	ASTM A312	2	1.5	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1007-2"-SS	P&ID-101	TK-101	Atmosfera	Sortida de venteig + PVRV 101	Procés	ASTM A312	2	2	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
PO-1008-8"-SS-CL	P&ID-101	P-501	TK-101	Producte en recirculació amb TK-501	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	60	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1009-8"-SS-CL	P&ID-101	P-201	TK-101	Producte en recirculació amb TK-201	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	12	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
S-1010-4"-SS-CL	P&ID-101	P&ID-1501	E-101	Entrada de vapor al bescanviador E-101	Steam	ASTM A249	4	42	40S	G	6	159	9	179	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 9006
C-1011-2"-SS	P&ID-101	P&ID-1501	P&ID-1401	By-pass pels condensats	Condensat	ASTM A312	2	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	-	-	NO	RAL 1014
C-1012-2"-SS	P&ID-101	E-101	P&ID-1401	Sortida de condensats del E-101	Condensat	ASTM A249	2	42	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
PO-1013-8"-SS-CL	P&ID-101	E-101	TK-101	Sortida de producte del bescanviador E-101	PO+KOH +H2O	ASTM A249	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
PO-1014-8"-SS-CL	P&ID-101	P-101	E-101	Entrada de producte a E-101	PO+KOH+H2O	ASTM A249	8	5	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	Elèctric	RAL 7035
PO-1015-4"-SS-CL	P&ID-101	E-101	TK-101	Drenatge E-101	PO+KOH+H2O	ASTM A312	4	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1016-8"-SS-CL	P&ID-101	P-101	MX-401 o TK-201		PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1017-8"-SS-CL	P&ID-101	P-101	MX-401	Enviament de producte a MX-401	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	18	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1018-8"-SS-CL	P&ID-101	P-101	TK-201	Enviament de producte a TK-201	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	12	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
P-1019-1"-SS	P&ID-101	PSV-101	Atmosfera	Descàrrega PSV 101	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1020-1"-SS	P&ID-101	P&ID-1301	PSV-101	Connexió de la PSV 101	Procés	ASTM A312	1	0.2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
N-1021-1"-CS	P&ID-101	P&ID-1301	BP-101	Subministrament de nitrogen a BP-101	Nitrogen	ASTM A671	1	42	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1022-1"-SS	P&ID-101	P&ID-1301	BP-101	Subministrament de nitrogen a BP-101	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
LB-1023-1"-SS	P&ID-101	Liquid barrera	BP-101	Subministrament de líquid barrera de BP-101	LB	ASTM A312	1	40	40S	L	1	25	1.5	45	2.25	-	-	NO	RAL 8011
P-1024-3/4"-SS	P&ID-101	BP-101	P-101	Entrada de líquid lubricant a P-101	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	25	12	45	18	-	-	NO	RAL 8011
P-1025-3/4"-SS	P&ID-101	P-101	B-101	Sortida de líquid lubricant a P-101	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	40	12	60	18	-	-	NO	RAL 8011
W-1026-1"-SS	P&ID-101	P&ID-1601	BP-101	Subministrament d'aigua de refrigeració	Water	ASTM A312	1	40	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
W-1027-1"-SS	P&ID-101	BP-101	P&ID-1601	Recollida d'aigua de refrigeració procedent de BP-101	Water	ASTM A312	1	40	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
PO-1028-8"-SS-CL	P&ID-101	TK-101	P-101	Sortida de producte pel fons de TK-101	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1029-8"-SS-CL	P&ID-101	TK-101	P-101	Sortida de producte pel fons de TK-101	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1032-8"-SS-CL	P&ID-201	CS-401-B	TK-201	Entrada de producte recirculat de CS-401-B	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	24	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1033-8"-SS-CL	P&ID-201	Zona post-reacció	TK-201	Entrada de producte a TK-201	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	66	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
P-1034-2"-SS	P&ID-201	PVRV 201	Atmosfera	Descàrrega PVRV 201	Procés	ASTM A312	2	1	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1035-2"-SS	P&ID-201	TK-201	Atmosfera	Sortida vintèig de TK-201	Procés	ASTM A312	2	2	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1036-2"-SS	P&ID-201	TK-201	Atmosfera	Sortida a l'atmosfera del vintèig i PVRV-201	Procés	ASTM A312	2	3	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
PO-1037-8"-SS-CL	P&ID-201	P-501	TK-201	Recirculació de TK-501 a TK-201	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	36	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
S-1038-4"-SS-CL	P&ID-201	P&ID-1501	E-201	Entrada de vapor al bescanviador E-201	Steam	ASTM A249	4	66	40S	G	6	159	9	179	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 9006
C-1039-2"-SS	P&ID-201	P&ID-1501	P&ID-1401	By-pass pels condensats	Condensat	ASTM A312	2	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	-	-	NO	RAL 1014
C-1051-2"-SS	P&ID-201	E-201	P&ID-1401	Sortida de condensat del E-201	Condensat	ASTM A249	2	66	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
PO-1041-8"-SS-CL	P&ID-201	E-201	TK-201	Sortida de producte del bescanviador E-201	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
PO-1042-8"-SS-CL	P&ID-201	P-201	E-201	Entrada de producte a E-201	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1043-4"-SS-CL	P&ID-201	E-201	TK-201	Drenatge E-201	PO+KOH +H2O	ASTM A312	4	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	SI	RAL 7035
PO-1044-8"-SS-CL	P&ID-201	P-201	MX-401 o TK-101	Enviament de producte a MX-401 o TK-101	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1045-8"-SS-CL	P&ID-201	P-201-A	MX-401	Enviament de producte a MX-401	PO+KOH +H2O	ASTM A312	8	18	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
P-1046-1"-SS	P&ID-201	PSV-201	Atmosfera	Descàrrega PSV 201	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1047-1"-SS	P&ID-201	P&ID-1301	PSV-201	Connexió de la PSV 201	Procés	ASTM A312	1	0.2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1048-1"-CS	P&ID-201	P&ID-1301	BP-201	Subministrament de nitrogen a BP-201	Nitrogen	ASTM A671	1	50	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1049-1"-SS	P&ID-201	P&ID-1301	BP-201	Subministrament de nitrogen a BP-201	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
LB-1050-1"-SS	P&ID-201	Líquid barrera	BP-201	Subministrament de líquid barrera de BP-201	LB	ASTM A312	1	50	40S	L	1	25	1.5	45	2.25	-	-	NO	RAL 8011
P-1051-3/4"-SS	P&ID-201	BP-201	P-201	Entrada de líquid lubricant a P-201	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	25	12	45	18	-	-	NO	RAL 8011
P-1052-3/4"-SS	P&ID-201	P-201	BP-201	Sortida de líquid lubricant a P-201	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	40	12	60	18	-	-	NO	RAL 8011
W-1053-1"-SS	P&ID-201	P&ID-1601	BP-201	Subministrament d'aigua de refrigeració	Water	ASTM A312	1	50	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1054-1"-SS	P&ID-201	BP-201	P&ID-1601	Recollida d'aigua de refrigeració procedent de BP-201	Water	ASTM A312	1	50	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espressor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
PO-1055-8"-SS-CL	P&ID-201	TK-201	P-201	Sortida de producte pel fons de TK-201	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS de vidre cel·lular	40	NO	RAL 7035
PO-1056-8"-SS-CL	P&ID-201	TK-201	P-201	Sortida de producte pel fons de TK-201	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS de vidre cel·lular	40	NO	RAL 7035
N-1057-1"-CS	P&ID-301	P&ID-1301	TK-301	Subministrament de nitrogen des de la zona d'utilitats	Nitrogen	ASTM A671	1	42	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1058-1"-CS	P&ID-301	P&ID-1301	TK-301	Entrada de nitrogen pel control de pressió del TK-301	Nitrogen	ASTM A671	1	5	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
PO-1059-4"-SS-CL	P&ID-301	Sistema aigua desmin.	TK-301	Entrada d'aigua desmineralitzada a TK-301	Water	ASTM A312	4	45	40S	L	1	25	1.5	45	2.25	FOAMGLAS de vidre cel·lular	40	NO	RAL 7035
W-1060-2"-SS	P&ID-301	PVRV 301	Atmosfera	Descàrrega PVRV 301	Water	ASTM A312	2	1	40S	G	1	85	1.5	105	2.25	-	-	NO	RAL 5012
W-1061-2"-SS	P&ID-301	TK-301	Atmosfera	Sortida vint-i-un de TK-301	Water	ASTM A312	2	2	40S	G	1	85	1.5	105	2.25	-	-	NO	RAL 5012
W-1062-2"-SS	P&ID-301	TK-301	Atmosfera	Sortida a l'atmosfera del vint-i-un de TK-301	Water	ASTM A312	2	3	40S	G	1	85	1.5	105	2.25	-	-	NO	RAL 5012
S-1063-4"-SS-CL	P&ID-301	P&ID-1501	TK-301	Entrada de vapor al serpentí de TK-301	Steam	ASTM A249	4	48	40S	G	6	159	9	179	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 9006
C-1064-2"-SS	P&ID-301	P&ID-1501	P&ID-1401	By-pass pels condensats	Condensat	ASTM A312	2	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	-	-	NO	RAL 1014
C-1065-2"-SS	P&ID-301	TK-301	P&ID-1401	Sortida de condensat del serpentí de TK-301	Condensat	ASTM A249	2	48	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
W-1066-6"-SS-CL	P&ID-301	TK-301	P-301	Sortida d'aigua calenta de TK-301	Water	ASTM A312	6	2	40S	L	1	85	1.5	105	2.25	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 5012
W-1067-4"-SS-CL	P&ID-301	TK-301	P-301	Sortida d'aigua calenta de TK-301	Water	ASTM A312	4	2	40S	L	1	85	1.5	105	2.25	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 5012

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
W-1068-4"-SS-CL	P&ID-301	P-301	MX-401	Bombeig d'aigua calenta a MX-401	Water	ASTM A312	4	10	40S	L	6	85	9	105	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)		NO	RAL 5012
PO-1069-8"-SS-CL	P&ID-401	P-101 o P-201	MX-401	Entrada de producte al MX-401	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	5	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1070-8"-SS-CL	P&ID-401	MX-401	CS-401 A	Enviament de producte a CS-401 A	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	12	40S	L	6	140	9	160	13.5			Elèctric	RAL 7035
PO-1071-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-A	CS-401-B	Sortida de producte lleuger del CS-401 A	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	6	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1072-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-A	Recuperació de KOH	Sortida de producte pesat del CS-401-A	KOH+H2O	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 4005
PO-1073-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-A	Recuperació de KOH	Enviament de producte a la recuperació de KOH	KOH+H2O	ASTM A312	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 4005
PO-1074-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-A	CS-401-B	Drenatge CS-401-A	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	0.5	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1075-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-A	CS-401-B	Enviament de producte lleuger de CS-401-A a CS-401-B	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	5	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1076-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-B		Sortida de producte lleuger del CS-401-B	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1077-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-B	TK-101 o TK-201	Recirculació a TK-101 o TK-201	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	5	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
N-1078-1"-CS	P&ID-401	P&ID-1301	CS-401-B	Entrada de nitrogen per la neteja de les línies	Nitrogen	ASTM A671	1	30	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-		NO	RAL 7035
PO-1079-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-B	TK-501	Enviament de producte a TK-501	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	24	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1080-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-B	TK-101 o TK-202	Recirculació amb TK-101 o TK-201	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espressor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
PO-1081-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-B	TK-501 o recirculació amb TK-101 o TK-201	Sortida de producte drenat de CS-401 B	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1082-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-B	TK-501 o recuperació de KOH	Sortida de producte pesat o drenatge del CS-401 B	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 4005
PO-1083-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-B	Recuperació de KOH	Sortida de producte pesat de CS-401 B	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	5	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 4005
PO-1084-8"-SS-CL	P&ID-401	CS-401-B	Recuperació de KOH	Recol·lecta de producte pesat per la recuperació del KOH	KOH+H2O	ASTM A312	8	20	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 4005
N-1085-1"-CS	P&ID-501	P&ID-1301	TK-501	Subministrament de nitrogen des de la zona d'utilitats	Nitrogen	ASTM A671	1	54	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1086-1"-CS	P&ID-501	P&ID-1301	TK-501	Entrada de nitrogen pel control de pressió del TK-501	Nitrogen	ASTM A671	1	1	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1087-2"-SS	P&ID-501	PVR V-501	Atmosfera	Descàrrega PVRV-501	Procés	ASTM A312	2	1	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1088-2"-SS	P&ID-501	TK-501	Atmosfera	Sortida de venteig del TK-501	Procés	ASTM A312	2	1.5	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1089-2"-SS	P&ID-501	TK-501	Atmosfera	Sortida de venteig + PVRV 501	Procés	ASTM A312	2	2	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
PO-1090-8"-SS-CL	P&ID-501	P-501	TK-501	Producte en recirculació amb TV-601	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	15	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1091-8"-SS-CL	P&ID-501	P-701	TK-501	Producte en recirculació amb TK-701	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	20	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1092-8"-SS-CL	P&ID-501	P-1001	TK-501	Producte en recirculació amb TK-1001	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	36	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1093-8"-SS-CL	P&ID-501	P-1201	TK-501	Producte en recirculació amb TK-1201	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	20	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espressor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
S-1094-4"-SS-CL	P&ID-501	P&ID-1501	E-501	Entrada de vapor al bescanviador E-501	Steam	ASTM A249	4	48	40S	G	6	159	9	179	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 9006
C-1095-2"-SS	P&ID-501	P&ID-1501	P&ID-1401	By-pass pels condensats	Condensat	ASTM A312	2	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	-	-	NO	RAL 1014
C-1096-2"-SS	P&ID-501	E-501	P&ID-1401	Sortida de condensats del E-501	Condensat	ASTM A249	2	48	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
PO-1097-8"-SS-CL	P&ID-501	E-501	TK-501	Sortida de producte del bescanviador E-501	PO+KOH+H2O	ASTM A249	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1098-8"-SS-CL	P&ID-501	P-501	E-501	Entrada de producte a E-501	PO+KOH+H2O	ASTM A249	8	5	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1099-4"-SS-CL	P&ID-501	E-501	TK-501	Drenatge E-501	PO+KOH+H2O	ASTM A312	4	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	Elèctric	RAL 7035
PO-1100-8"-SS-CL	P&ID-501	P-501	TK-101 o TK-201 o TV-601	Bombeig de productes de diferents recirculacions	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
N-1101-1"-CS	P&ID-501	P&ID-1301	P&ID-501	Entrada de nitrogen per la neteja de les línies	Nitrogen	ASTM A671	1	50	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
PO-1102-8"-SS-CL	P&ID-501	P-501	TV-601	Bombeig de producte a TV-601	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	15	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
P-1103-1"-SS	P&ID-501	PSV-501	Atmosfera	Descàrrega PSV 501	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1104-1"-SS	P&ID-501	P&ID-1301	PSV-501	Connexió de la PSV 501	Procés	ASTM A312	1	0.2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1105-1"-CS	P&ID-501	P&ID-1301	BP-501	Subministrament de nitrogen a BP-501	Nitrogen	ASTM A671	1	50	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1106-1"-SS	P&ID-501	P&ID-1301	BP-501	Subministrament de nitrogen a BP-501	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espressor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
LB-1107-1"-SS	P&ID-501	Líquid barrera	BP-501	Subministrament de líquid barrera de BP-501	LB	ASTM A312	1	40	40S	L	1	25	1.5	45	2.25	-	-	NO	RAL 8011
P-1108-3/4"-SS	P&ID-501	BP-501	P-501	Entrada de líquid lubricant a P-501	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	25	12	45	18	-	-	NO	RAL 8011
P-1109-3/4"-SS	P&ID-501	P-501	BP-501	Sortida de líquid lubricant a P-501	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	40	12	60	18	-	-	NO	RAL 8011
W-1110-1"-SS	P&ID-501	P&ID-1601	BP-501	Subministrament d'aigua de refrigeració	Water	ASTM A312	1	40	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1111-1"-SS	P&ID-501	BP-501	P&ID-1601	Recollida d'aigua de refrigeració procedent de BP-501	Water	ASTM A312	1	40	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
PO-1112-8"-SS-CL	P&ID-501	P-501	TK-101 o TK-201 o TV-601	Bombeig de producte	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1113-8"-SS-CL	P&ID-501	TK-501	P-501	Sortida de producte pel fons de TK-501	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1114-8"-SS-CL	P&ID-501	TK-501	P-501	Sortida de producte pel fons de TK-501	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1115-2"-SS-CL	P&ID-601	TV-601	DR-601	Connexió del disc de ruptura DR-601	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	2	40S	L	3	140	4.5	160	6.75	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1116-2"-SS-CL	P&ID-601	TV-601	Unitat de buit	Connexió amb la unitat de buit	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	0.1	140	3	160	4.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1117-4"-SS-CL	P&ID-601	P-601	TV-601	Bombeig de la recirculació	PO+KOH+H2O	ASTM A312	4	5	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
S-1118-4"-SS-CL	P&ID-601	P&ID-1501	TV-601	Entrada de vapor al bescanviador intern de TV-601	Steam	ASTM A249	4	42	40S	G	6	159	9	179	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 9006
C-1119-2"-SS	P&ID-601	P&ID-1501	P&ID-1401	By-pass pels condensats	Condensat	ASTM A312	2	2	40S	L	6	140	9	160	13.5			NO	RAL 1014

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
C-1120-2"-SS	P&ID-601	TV-601	P&ID-1401	Sortida de condensats del bescanviador intern de TV-601	Condensat	ASTM A249	2	42	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
PO-1121-8"-SS-CL	P&ID-601	P-601	TK-701	Bombeig de producte a TK-701	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	15	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1122-8"-SS-CL	P&ID-601	P-601	TK-701 o TV-601	Bombeig de producte a TK-701 o recirculació a TV-601	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1123-8"-SS-CL	P&ID-601	TV-601	P-601	Sortida de producte pel fons de TV-601	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1.5	40S	L	1	140	1.5	160	2.25	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1124-8"-SS-CL	P&ID-601	TV-601	P-601	Sortida de producte pel fons de TV-601	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	1	140	1.5	160	2.25	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
N-1125-1"-CS	P&ID-601	P&ID-1301	P-601	Entrada de nitrogen per la neteja de les línies	Nitrogen	ASTM A671	1	42	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1126-3/4"-SS	P&ID-601	BP-601	P-601	Entrada de líquid lubricant a P-601	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	25	12	45	18	-	-	NO	RAL 8011
P-1127-3/4"-SS	P&ID-601	P-601	BP-601	Sortida de líquid lubricant a P-601	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	40	12	60	18	-	-	NO	RAL 8011
W-1128-1"-SS	P&ID-601	BP-601	P&ID-1601	Recollida d'aigua de refrigeració procedent de BP-601	Water	ASTM A312	1	42	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1129-1"-SS	P&ID-601	P&ID-1601	BP-601	Subministrament d'aigua de refrigeració	Water	ASTM A312	1	42	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
LB-1130-1"-SS	P&ID-601	Líquid barrera	BP-601	Subministrament de líquid barrera de BP-601	LB	ASTM A312	1	42	40S	L	1	25	1.5	45	2.25	-	-	NO	RAL 8011
N-1131-1"-CS	P&ID-601	P&ID-1301	BP-601	Subministrament de nitrogen a BP-601	Nitrogen	ASTM A671	1	42	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1132-1"-SS	P&ID-601	PSV-601	Atmosfera	Descàrrega PSV 601	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espressor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
P-1133-1"-SS	P&ID-601	P&ID-1301	PSV-601	Connexió de la PSV 601	Procés	ASTM A312	1	0.2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1134-1"-SS	P&ID-601	P&ID-1301	BP-601	Subministrament de nitrogen a BP-601	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1135-1"-CS	P&ID-701	P&ID-1301	TK-701	Subministrament de nitrogen des de la zona d'utilities	Nitrogen	ASTM A671	1	36	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1136-1"-CS	P&ID-701	P&ID-1301	TK-701	Entrada de nitrogen pel control de pressió del TK-701	Nitrogen	ASTM A671	1	1	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
PO-1137-8"-SS-CL	P&ID-701	P-1201	TK-701	Entrada de la recirculació amb l'equip TK-1201	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	30	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1138-8"-SS-CL	P&ID-701	P-1001	TK-701	Entrada de producte de la recirculació amb TK-1001	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	20	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
P-1139-2"-SS	P&ID-701	PVRV-701	Atmosfera	Descàrrega PVRV-701	Procés	ASTM A312	2	1	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1140-2"-SS	P&ID-701	TK-701	Atmosfera	Sortida de venteig del TK-701	Procés	ASTM A312	2	1.5	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1141-2"-SS	P&ID-701	TK-701	Atmosfera	Sortida de venteig + PVRV 701	Procés	ASTM A312	2	2	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
PO-1142-4"-SS-CL	P&ID-701	F-901	TK-701	Recirculació amb F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	15	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1143-4"-SS-CL	P&ID-701	SV-801	TK-701	Recirculació amb SV-801	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	17	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
S-1144-4"-SS-CL	P&ID-701	P&ID-1501	E-701	Entrada de vapor al bescanviador E-701	Steam	ASTM A249	4	36	40S	G	6	159	9	179	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 9006
C-1145-2"-SS	P&ID-701	P&ID-1501	P&ID-1401	By-pass pels condensats	Condensat	ASTM A312	2	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	-	-	NO	RAL 1014

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espressor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
C-1146-2"-SS	P&ID-701	E-701	P&ID-1401	Sortida de condensats del E-701	Condensat	ASTM A249	2	36	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
PO-1147-8"-SS-CL	P&ID-701	P-701	E-701	Entrada de producte a E-701	PO+KOH+H2O	ASTM A249	8	5	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1148-4"-SS-CL	P&ID-701	E-701	TK-701 o TV-601	Drenatge E-701	PO+KOH+H2O	ASTM A312	4	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	Elèctric	RAL 7035
PO-1149-8"-SS-CL	P&ID-701	P-701	TK-501 o SV-801 o F-901	Bombeig de producte	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1150-8"-SS-CL	P&ID-701	P-701	SV-801	Bombeig de producte a SV-801	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	20	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1151-8"-SS-CL	P&ID-701	P-701	F-901	Bombeig de producte a F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	20	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
P-1152-1"-SS	P&ID-701	PSV-701	Atmosfera	Descàrrega PSV 701	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
N-1153-1"-CS	P&ID-701	P&ID-1301	BP-701	Subministrament de nitrogen a BP-701	Nitrogen	ASTM A671	1	40	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1154-1"-SS	P&ID-701	P&ID-1301	PSV-701	Connexió de la PSV 701	Procés	ASTM A312	1	0.2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1155-1"-SS	P&ID-701	P&ID-1301	BP-701	Subministrament de nitrogen a BP-701	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
LB-1156-1"-SS	P&ID-701	Líquid barrera	BP-701	Subministrament de líquid barrera de BP-701	LB	ASTM A312	1	40	40S	L	1	25	1.5	45	2.25	-	-	NO	RAL 8011
W-1157-1"-SS	P&ID-701	P&ID-1601	BP-701	Subministrament d'aigua de refrigeració	Water	ASTM A671	1	40	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1158-1"-SS	P&ID-701	BP-701	P&ID-1601	Recollida d'aigua de refrigeració procedent de BP-701	Water	ASTM A671	1	40	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espressor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
P-1159-3/4"-SS	P&ID-701	BP-701	P-701	Entrada de líquid lubricant a P-701	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	25	12	45	18	-	-	NO	RAL 8011
P-1160-3/4"-SS	P&ID-701	P-701	BP-701	Sortida de líquid lubricant a P-701	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	40	12	60	18	-	-	NO	RAL 8011
PO-1161-8"-SS-CL	P&ID-701	TK-701	P-701	Sortida de producte pel fons de TK-701	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1162-8"-SS-CL	P&ID-701	TK-701	P-701	Sortida de producte pel fons de TK-101	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1163-8"-SS-CL	P&ID-801	P-801	F-901	Bombeig de producte a F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	10	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1164-8"-SS-CL	P&ID-801	P-801	F-901 o TK-701	Bombeig de producte	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1165-8"-SS-CL	P&ID-801	P-801	SV-801	Recirculació del SV-801	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	Elèctric	RAL 7035
PO-1166-8"-SS-CL	P&ID-801	P-901	SV-801	Recirculació amb F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	10	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
P-1167-2"-SS	P&ID-801	SV-801	Atmosfera	Sortida de venteig de SV-801	Procés	ASTM A312	2	1	40S	G	7	140	10.5	160	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1168-2"-SS	P&ID-801	PSV 301	Atmosfera	Sortida PSV 801	Procés	ASTM A312	2	3	40S	G	7	140	10.5	160	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1169-2"-SS	P&ID-801	SV-801	Atmosfera	Sortida de venteig i PSV 801	Procés	ASTM A312	2	5	40S	G	7	140	10.5	160	15.75	-	-	NO	RAL 7035
SM-1170-6"-SS	P&ID-801	Tolva	SV-801	Entrada de magsil a SV-801	Magsil	ASTM A312	6	3	40S	S	1	25	1.5	45	2.25	-	-	NO	RAL 4005
N-1171-1"-CS	P&ID-801	P&ID-1301	SV-801	Entrada de nitrogen per controlar la pressió de SV-801	Nitrogen	ASTM A671	1	5	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
N-1172-1"-CS	P&ID-801	P&ID-1301	P-801	Entrada de nitrogen per la neteja de las canonades	Nitrogen	ASTM A671	1	3	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
PO-1173-8"-SS-CL	P&ID-801	SV-801	P-801	Sortida de producte pel fons del SV-801	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	Elèctric	RAL 7035
PO-1174-8"-SS-CL	P&ID-801	SV-801	P-801	Sortida de producte pel fons del SV-801	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	Elèctric	RAL 7035
P-1175-3/4"-SS	P&ID-801	BP-801	P-801	Entrada de líquid lubricant a P-801	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	25	12	45	18	-	-	NO	RAL 8011
P-1176-3/4"-SS	P&ID-801	P-801	BP-801	Sortida de líquid lubricant a P-801	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	40	12	60	18	-	-	NO	RAL 8011
W-1177-1"-SS	P&ID-801	BP-801	P&ID-1601	Recollida d'aigua de refrigeració procedent de BP-801	Water	ASTM A312	1	24	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1178-1"-SS	P&ID-801	P&ID-1601	BP-801	Subministrament d'aigua de refrigeració a BP-801	Water	ASTM A312	1	24	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
LB-1179-1"-SS	P&ID-801	Líquid barrera	BP-801	Subministrament de líquid barrera de BP-801	LB	ASTM A312	1	24	40S	L	1	25	1.5	45	2.25	-	-	NO	RAL 8011
P-1180-1"-CS	P&ID-801	P&ID-1301	BP-801	Subministrament de nitrogen a BP-801	Nitrogen	ASTM A671	1	24	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1181-1"-SS	P&ID-801	PSV-802	Atmosfera	Descàrrega PSV 801	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1182-1"-SS	P&ID-801	P&ID-1301	PSV-802	Connexió de la PSV 802	Procés	ASTM A312	1	0.2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1183-1"-SS	P&ID-801	P&ID-1301	BP-801	Subministrament de nitrogen a BP-801	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1184-1"-CS	P&ID-901	P&ID-1301	F-901	Entrada de nitrogen a F-901	Nitrogen	ASTM A671	1	90	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espesor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
PO-1185A-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1185B-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1185C-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1185D-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1185E-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1185A-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1186A-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1186B-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1186C-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1186D-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1186E-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1187A-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1187B-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Epessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
PO-1187C-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1187D-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1187E-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1188A-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1188B-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1188C-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1188D-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1188E-SS-CL	P&ID-902	F-901	P&ID-901	Sortida d'un registre de F-901	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1189-8"-SS-CL	P&ID-901	P-801 o P-701	F-901	Entrada de producte a F-901	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
SM-1190-24"-SS	P&ID-901	F-901	Waste	Sortida del residu produït al F-901	Magsi 1	ASTM A312	24	1	40S	L	1	140	1.5	160	2.25	-	-	NO	RAL 4005
PO-1191-4"-SS-CL	P&ID-901	F-901	P-901	Sortida de producte pel fons de F-901	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	4	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1192-4"-SS-CL	P&ID-901	P-901	F-901	Bombeig de producte al sostre de F-901	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	4	5	40S	L	6	140	9	160	13.5	-	-	Elèctric	RAL 7035
PO-1193-6"-SS-CL	P&ID-901	F-901	SV-801	Recirculació amb SV-801	PO+ KOH +H2O	ASTM A312	6	10	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Produce	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
PO-1194-4"-SS-CL	P&ID-901	F-901	TK-1001	Enviament de producte a TK-1001	PO+KOH+H2O	ASTM A312	4	7	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
N-1195-1"-CS	P&ID-901	P&ID-1301	TK-901	Ompliment de TK-901 i neteja de canonades	Nitrogen	ASTM A671	1	90	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1196-2"-CS	P&ID-901	TK-901	F-901	Sortida de nitrogen de TK-901 per netejar les candeles	Nitrogen	ASTM A671	2	2	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1197-2"-CS	P&ID-901	P&ID-1301		Corrent de nitrogen per netejar les canonades	Nitrogen	ASTM A671	2	2	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
PO-1198-6"-SS-CL	P&ID-901	P&ID-902	SV-801 o TK-701 o TK-1001	Sortida de producte filtrat	PO+KOH+H2O	ASTM A312	6	3	40S	L	5.5	140	8.25	160	12.375	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
N-1199-1"-CS	P&ID-1001	P&ID-1301	TK-1001	Subministrament de nitrogen des de la zona d'utilities	Nitrogen	ASTM A671	1	25	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1200-1"-CS	P&ID-1001	P&ID-1301	TK-1001	Entrada de nitrogen pel control de pressió del TK-1001	Nitrogen	ASTM A671	1	1	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1201-2"-SS	P&ID-1001	PVRV-1001	Atmosfera	Descàrrega PVRV-1001	Procés	ASTM A312	2	1	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1202-2"-SS	P&ID-1001	TK-1001	Atmosfera	Sortida de venteig del TK-1001	Procés	ASTM A312	2	1.5	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1203-2"-SS	P&ID-1001	TK-1001	Atmosfera	Sortida de venteig + PVRV 1001	Procés	ASTM A312	2	2	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
PO-1204-8"-SS-CL	P&ID-1001	P1101	TK-1001	Recirculació de TV-1101	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	10	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1205-8"-SS-CL	P&ID-1001	P1201	TK-1001	Recirculació de TK-1201	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	18	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
S-1206-4"-SS-CL	P&ID-1001	P&ID-1501	E-1001	Entrada de vapor al bescanviador E-1001	Steam	ASTM A249	4	25	40S	G	6	159	9	179	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 9006

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
C-1207-2"-SS	P&ID-1001	P&ID-1501	P&ID-1401	By-pass pels condensats	Condensat	ASTM A312	2	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	-	-	NO	RAL 1014
C-1208-2"-SS	P&ID-1001	E-1001	P&ID-1401	Sortida de condensats del E-1001	Condensat	ASTM A249	2	25	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
PO-1209-8"-SS-CL	P&ID-1001	E-1001	TK-1001	Sortida de producte del bescanviador E-1001	PO+KOH+H2O	ASTM A249	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1210-8"-SS-CL	P&ID-1001	P-1001	E-1001	Entrada de producte a E-1001	PO+KOH+H2O	ASTM A249	8	5	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1211-4"-SS-CL	P&ID-1001	E-1001	TK-1001	Drenatge E-1001	PO+KOH+H2O	ASTM A312	4	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	Elèctric	RAL 7035
PO-1212-8"-SS-CL	P&ID-1001	P-1001	TK-501 o TK-701 o TV-1101	Bombeig de producte a diferents equips	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
N-1213-1"-CS	P&ID-1001	P&ID-1301		Entrada de nitrogen per la neteja de las canonades	Nitrogen	ASTM A671	1	25	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
PO-1214-8"-SS-CL	P&ID-1001	P-1001	TV-1101	Bombeig de producte a TV-1101	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	10	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
P-1215-1"-SS	P&ID-1001	PSV-1001	Atmosfera	Descàrrega PSV 1001	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
N-1216-1"-CS	P&ID-1001	P&ID-1301	BP-1001	Subministrament de nitrogen a BP-1001	Nitrogen	ASTM A671	1	25	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1217-1"-SS	P&ID-1001	P&ID-1301	PSV-1001	Connexió de la PSV 1001	Procés	ASTM A312	1	0.2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1218-1"-SS	P&ID-1001	P&ID-1301	BP-1001	Subministrament de nitrogen a BP-1001	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
LB-1219-1"-SS	P&ID-1001	Líquid barrera	BP-1001	Subministrament de líquid barrera de BP-1001	LB	ASTM A312	1	40	40S	L	1	25	1.5	45	2.25	-	-	NO	RAL 8011

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Esessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
W-1220-1"-SS	P&ID-1001	P&ID-1601	BP-1001	Subministrament d'aigua de refrigeració	Water	ASTM A671	1	40	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1221-1"-SS	P&ID-1001	BP-1001	P&ID-1601	Recollida d'aigua de refrigeració procedent de BP-1001	Water	ASTM A671	1	40	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
P-1222-3/4"-SS	P&ID-1001	BP-1001	P-1001	Entrada de líquid lubricant a P-1001	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	25	12	45	18	-	-	NO	RAL 8011
P-1223-3/4"-SS	P&ID-1001	P-1001	BP-1001	Sortida de líquid lubricant a P-1001	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	40	12	60	18	-	-	NO	RAL 8011
PO-1224-8"-SS-CL	P&ID-1001	TK-1001	P-1001	Sortida de producte pel fons de TK-1001	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1225-8"-SS-CL	P&ID-1001	TK-1001	P-1001	Sortida de producte pel fons de TK-1001	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1226-2"-SS-CL	P&ID-1101	TV-1101	DR-1101	Connexió de DR-1101	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1227-2"-SS-CL	P&ID-1101	TV-1101	Unitat de buit	Connexió amb la unitat de buit	PO+KOH+H2O	ASTM A312	2	4	40S	L	0.1	140	3	160	4.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1228-4"-SS-CL	P&ID-1101	P-1101	TV-1101	Bombeig de la recirculació	PO+KOH+H2O	ASTM A312	4	5	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
S-1229-4"-SS-CL	P&ID-1101	P&ID-1501	TV-1101	Entrada de vapor al bescanviador intern de TV-601	Steam	ASTM A312	4	15	40S	G	6	159	9	179	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 9006
C-1230-2"-SS	P&ID-1101	P&ID-1501	P&ID-1401	By-pass pels condensats	Condensat	ASTM A312	2	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	-	-	NO	RAL 1014
C-1231-2"-SS	P&ID-1101	TV-1101	P&ID-1401	Sortida de condensats del bescanviador intern de TV-1101	Condensat	ASTM A312	2	15	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
PO-1232-8"-SS-CL	P&ID-1101	TV-1101	TK-1201 o TK-1001	Bombeig de producte a TK-1201 o TK-1001	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Prest hidra (barA)	Material aïllament	Espressor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
PO-1233-8"-SS-CL	P&ID-1101	P-1101	TK-1201 o TK-1001	Bombeig de producte a TK-1201 o TK-1001	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	15	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1234-8"-SS-CL	P&ID-1101	TV-1101	P-1101	Sortida de producte pel fons de TV-1101	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1.5	40S	L	1	140	1.5	160	2.25	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1235-8"-SS-CL	P&ID-1101	TV-1101	P-1101	Sortida de producte pel fons de TV-1101	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	1	140	1.5	160	2.25	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
N-1236-1"-CS	P&ID-1101	P&ID-1301	P-1101	Entrada de nitrogen per la neteja de les línies	Nitrogen	ASTM A671	1	15	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1237-3/4"-SS	P&ID-1101	BP-1101	P-1101	Entrada de líquid lubricant a P-1101	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	25	12	45	18	-	-	NO	RAL 8011
P-1238-3/4"-SS	P&ID-1101	P-1101	BP-1101	Sortida de líquid lubricant a P-1101	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	40	12	60	18	-	-	NO	RAL 8011
W-1239-1"-SS	P&ID-1101	BP-1101	P&ID-1601	Recollida d'aigua de refrigeració procedent de BP-1101	Water	ASTM A312	1	15	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1240-1"-SS	P&ID-1101	P&ID-1601	BP-1101	Subministrament d'aigua de refrigeració	Water	ASTM A312	1	15	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
LB-1241-1"-SS	P&ID-1101	Líquid barrera	BP-1101	Subministrament de líquid barrera de BP-1101	LB	ASTM A312	1	15	40S	L	1	25	1.5	45	2.25	-	-	NO	RAL 8011
N-1242-1"-CS	P&ID-1101	P&ID-1301	BP-1101	Subministrament de nitrogen a BP-601	Nitrogen	ASTM A671	1	42	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-2143-1"-SS	P&ID-1101	PSV-1101	Atmosfera	Descàrrega PSV 1101	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1244-1"-SS	P&ID-1101	P&ID-1301	PSV-1101	Connexió de la PSV 1101	Procés	ASTM A312	1	0.2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1245-1"-SS	P&ID-1101	P&ID-1301	BP-1101	Subministrament de nitrogen a BP-1101	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Produce	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
N-1246-1"-CS	P&ID-1201	P&ID-1301	TK-1201	Subministrament de nitrogen des de la zona d'utilities	Nitrogen	ASTM A671	1	70	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1247-1"-CS	P&ID-1201	P&ID-1301	TK-1201	Entrada de nitrogen pel control de pressió del TK-1201	Nitrogen	ASTM A671	1	1	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1248-2"-SS	P&ID-1201	PVRV-1201	Atmosfera	Descàrrega PVRV-1201	Procés	ASTM A312	2	1	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1249-2"-SS	P&ID-1201	TK-1201	Atmosfera	Sortida de venteig del TK-1201	Procés	ASTM A312	2	1.5	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
P-1250-2"-SS	P&ID-1201	TK-1201	Atmosfera	Sortida de venteig + PVRV 1201	Procés	ASTM A312	2	2	40S	G	1.5	140	2.25	160	3.375	-	-	NO	RAL 7035
PO-1251-8"-SS-CL	P&ID-1201	E-1201	TK-1201	Sortida de producte del bescanviador E-1201	PO+K OH+H 20	ASTM A249	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
S-12252-4"-SS-CL	P&ID-1201	P&ID-1501	E-1201	Entrada de vapor al bescanviador E-1001	Steam	ASTM A249	4	50	40S	G	6	159	9	179	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 9006
C-1253-2"-SS	P&ID-1201	P&ID-1501	P&ID-1401	By-pass pels condensats	Condensat	ASTM A312	2	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	-	-	NO	RAL 1014
C-1254-2"-SS	P&ID-1201	E-1201	P&ID-1401	Sortida de condensats del E-1001	Condensat	ASTM A249	2	50	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
PO-1255-8"-SS-CL	P&ID-1201	P-1201	E-1201	Bombeig de producte a E-1201	PO+K OH+H 20	ASTM A249	8	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1256-4"-SS-CL	P&ID-1201	E-1201	TK-1201	Drenatge E-1201	PO+K OH+H 20	ASTM A312	4	3	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	Elèctric	RAL 7035
PO-1257-8"-SS-CL	P&ID-1201	P-1201	TK-501 o TK-701 o TK-1001 o EP-1201	Bombeig de producte a diferents equips	PO+K OH+H 20	ASTM A249	8	10	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1258-8"-SS-CL	P&ID-1201	P-1201	TK-501 o TK-701 o TK-1001	Bombeig de producte a diferents equips	PO+K OH+H 20	ASTM A312	8	2	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
N-1259-1"-CS	P&ID-1201	P&ID-1301		Entrada de nitrogen per la neteja de canonades	Nitrogen	ASTM A671	1	70	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
PO-1260-8"-SS-CL	P&ID-1201	TK-1201	P-1201	Sortida de producte pel fons de TK-1201	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1261-8"-SS-CL	P&ID-1201	TK-1201	P-1201	Sortida de producte pel fons de TK-1201	PO+KOH+H2O	ASTM A312	8	1	40S	L	6	140	9	160	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
P-1262-1"-SS	P&ID-1201	PSV-1201	Atmosfera	Descàrrega PSV 1201	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
N-1263-1"-CS	P&ID-1201	P&ID-1301	BP-1201	Subministrament de nitrogen a BP-1201	Nitrogen	ASTM A312	1	70	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
P-1264-1"-SS	P&ID-1201	P&ID-1301	PSV-1201	Connexió de la PSV 1201	Procés	ASTM A312	1	0.2	40S	G	10	25	15	45	22.5	-	-	NO	RAL 7035
P-1265-1"-SS	P&ID-1201	P&ID-1301	BP-1201	Subministrament de nitrogen a BP-1201	Procés	ASTM A312	1	2	40S	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
LB-1266-1"-SS	P&ID-1201	Líquid barrera	BP-1201	Subministrament de líquid barrera de BP-1201	LB	ASTM A312	1	70	40S	L	8	25	12	45	18	-	-	NO	RAL 8011
W-1267-1"-SS	P&ID-1201	P&ID-1601	BP-1201	Subministrament d'aigua de refrigeració	Water	ASTM A671	1	70	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1268-1"-SS	P&ID-1201	BP-1201	P&ID-1601	Recollida d'aigua de refrigeració procedent de BP-1201	Water	ASTM A671	1	70	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
P-1269-3/4"-SS	P&ID-1201	BP-1201	P-1201	Entrada de líquid lubricant a P-1201	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	25	12	45	18	-	-	NO	RAL 8011
P-1270-3/4"-SS	P&ID-1201	P-1201	BP-1201	Sortida de líquid lubricant a P-1201	Procés	ASTM A312	3/4	2	40S	L	8	40	12	60	18	-	-	NO	RAL 8011
W-1271-1"-SS	P&ID-1201	EP-1201	P&ID-1601	Sortida d'aigua de refrigeració de EP-1201	Water	ASTM A671	1	70	40S	L	3	42.5	4.5	62.5	6.75	-	-	NO	RAL 6018

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espressor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
W-1272-1"-SS	P&ID-1201	P&ID-1601	EP-1201	Entrada d'aigua de refrigeració a EP-1201	Water	ASTM A671	1	70	40S	L	3	20	4.5	40	6.75	-	-	NO	RAL 6018
PO-1273-8"-SS-CL	P&ID-1201	EP-1201	TK-VORAN OL 3010	Bombeig de producte al tanc final	PO+KO H+H2O	ASTM A312	8	14	40S	L	6	90	9	110	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1274-8"-SS-CL	P&ID-1201	EP-1201	TK-VORAN OL 3322	Bombeig de producte al tanc final	PO+KO H+H2O	ASTM A312	8	24	40S	L	6	90	9	110	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
PO-1275-8"-SS-CL	P&ID-1201	EP-1201	TK-VORAN OL 3136	Bombeig de producte al tanc final	PO+KO H+H2O	ASTM A312	8	30	40S	L	6	90	9	110	13.5	FOAMGLAS® (vidre cel·lular)	40	NO	RAL 7035
N-1276-1"-CS	P&ID-1201	P&ID-1301		Entrada de nitrogen per la neteja de canonades	Nitrogen	ASTM A671	1	70	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1277-6"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	6	2	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1278-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	10	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1279-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1280-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1281-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1282-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1283-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1284-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Producte	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Ptest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
N-1285-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1286-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1287-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1288-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1289-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1290-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1291-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
N-1292-4"-CS	P&ID-1301	Sistema de N2	Tren d'acabat	Subministrament de nitrogen a tots els equips	Nitrogen	ASTM A671	4	7	40	G	7	25	10.5	45	15.75	-	-	NO	RAL 7035
C-1293-2"-SS	P&ID-1401	E-1001 i E-1101	Sistema de condensats	Recollida de condensats dels equips	Condensat	ASTM A312	2	5	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
C-1294-2"-SS	P&ID-1401	E-501 i E-601	Sistema de condensats	Recollida de condensats dels equips	Condensat	ASTM A312	2	5	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
C-1295-2"-SS	P&ID-1401	Tren d'acabat	Sistema de condensats	Recollida de condensats de tots els equips	Condensat	ASTM A312	4	5	40S	L	6	94	9	114	13.5	-	-	NO	RAL 1014
S-1296-6"-SS-CL	P&ID-1501	Sistema de vapor	Xarxa de vapor	Subministrament de vapor a tots els equips	Steam	ASTM A312	4	5	40S	G	6	159	9	179	13.5	-	-	NO	RAL 9006
S-1297-2"-SS-CL	P&ID-1501	PSV-1501	Atmosfera	Descàrrega PSV-1501	Steam	ASTM A312	2	2	40S	G	8	159	12	179	18	-	-	NO	RAL 9006

Identificador	P&ID	From	To	Descripció	Produce	Material	Diàmetre (in)	Longitud (m)	Schedule	Fase	Pop (barA)	Top (°C)	Pd (barA)	Td (°C)	Prest hidra (barA)	Material aïllament	Espessor aïllament (mm)	Tipus de tracejat	Pintura
S-1298-6"-SS-CL	P&ID-1501	Sistema de vapor	E-1001 i E-1101	Subministrament de vapor als equips	Steam	AST M A312	4	5	40S	G	6	159	9	179	13.5	-	-	NO	RAL 9006
S-1299-6"-SS-CL	P&ID-1501	Sistema de vapor	E-501 i E-601	Subministrament de vapor als equips	Steam	AST M A312	4	20	40S	G	6	159	9	179	13.5	-	-	NO	RAL 9006
W-1300-3"-SS	P&ID-1601	BP-1001 i BP-1101	Torre de refrigeració	Recollida d'aigua de refrigeració dels equips	Water	AST M A312	3	5	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1301-3"-SS	P&ID-1601	BP-701 i BP-801	Torre de refrigeració	Recollida d'aigua de refrigeració dels equips	Water	AST M A312	3	15	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1302-3"-SS	P&ID-1601	BP-501 i BP-601	Torre de refrigeració	Recollida d'aigua de refrigeració dels equips	Water	AST M A312	3	20	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1303-3"-SS	P&ID-1601	BP-1201	Torre de refrigeració	Recollida d'aigua de refrigeració dels equips	Water	AST M A312	3	50	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1304-8"-SS	P&ID-1601	Xarxa de torre de refrigeració	Torre de refrigeració	Recollida d'aigua de refrigeració de tots els equips	Water	AST M A312	8	20	40S	L	3	40	4.5	60	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1305-8"-SS	P&ID-1601	Torre de refrigeració	Xarxa de torre de refrigeració	Subministrament d'aigua de refrigeració tots equips	Water	AST M A312	8	20	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1306-3"-SS	P&ID-1601	Torre de refrigeració	BP-1001 i BP-1101	Subministrament d'aigua de refrigeració als equips	Water	AST M A312	3	5	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1307-3"-SS	P&ID-1601	Torre de refrigeració	BP-701 i BP-801	Subministrament d'aigua de refrigeració als equips	Water	AST M A312	3	15	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1308-3"-SS	P&ID-1601	Torre de refrigeració	BP-501 i BP-601	Subministrament d'aigua de refrigeració als equips	Water	AST M A312	3	20	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018
W-1309-3"-SS	P&ID-1601	Torre de refrigeració	BP-1201	Subministrament d'aigua de refrigeració als equips	Water	AST M A312	3	50	40S	L	3	25	4.5	45	6.75	-	-	NO	RAL 6018

4.3.2. Llistat de vàlvules

Per a tot el procés s'utilitzaran dos tipus principals de vàlvules: vàlvules check i vàlvules manuals de bola. Ambdues estan fabricades en acer inoxidable 316, suporten fins a 6 bars i 160 °C, són resistents a productes corrosius i estan disponibles en mides de fins a 10 polzades. A causa de la gran quantitat de vàlvules necessàries, no és viable detallar-les totes en aquest projecte, per la qual cosa es descriuen només aquestes dues com a referència representativa. [4] [5][6][7][8][9][10]

Taula 4.3.2.1. Llistat de vàlvules

TAG	TIPUS	P&ID	POSICIÓ FALLADA	FLUID	CANONADA	SERVEI	FABRICANT	MATERIAL	MODEL	Ø NOMINAL	T DE TREBALL	P DE TREBALL	T MÁX OP.	P MÁX OP.
VAB-101	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	N	N-1002-1"-CS	Obrir/ tancar pas nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA
VAB-102	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	PO	PO-1003-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-103	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	PO	PO-1004-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas fluid reactor	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-104	Vàlvula automàtica de bola	101	Abre	99% N 1% PO	P-1006-2"-SS	Control venteig	Tipo 91	316L	Emerson	4"	140	1,5 barA	260°C	12 barA
VAB-105	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	PO	PO-1008-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas fluid recirculació	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-106	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	Vapor	S-1010-4"-SS-CL	Obrir/ tancar pas vapor	Habonim	316L	3PC Fire Safe	6"	159°C	6 barA	260°C	100 barA
VAB-107	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	PO	PO-1015-4"-SS-CL	Drenatge intrecanviador	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA

VAB-108	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	PO	PO-1015-4"-SS-CL	Drenatge bescanviador	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-109	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	PO	PO-1014-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas fluid E-101	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-110	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	PO	PO-1017-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas fluid al MX-401	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-111	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	PO	PO-1018-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas fluid al TK-201	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-112	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	PO	PO-1029-8"-SS-CL	Obrir/ tancar fons TK-101	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	1 barA	400°C	10 barA
VAB-113	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	PO	N-1001-1"-CS	Obrir/ tancar escombrat nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA
VAB-114	Vàlvula automàtica de bola	101	Cierra	LB	LB-1023-1"-SS	Obrir/ tancar pas líquid barrera	Burkert	316L	Serie 2100	4"	60°C	8 barA	90°C	10 barA
PC-101	Vàlvula de controladora de globus	101	Abre	99% N 1% PO	P-1006-2"-SS	Regular pressió	Emerson	316L	Baumann 24000SVF	2"	140°C	1,5 barA	537°C	40 barA
PC-102	Vàlvula de controladora de globus	101	Cierra	PO	PO-1014-8"-SS-CL	Regular pressió	Emerson	316L	Control Valve V500 / V150	12"	140°C	6 barA	538°C	100 barA
PC-103	Vàlvula de controladora de globus	101	Cierra	Vapor	S-1010-4"-SS-CL	Regular la pressió	Emerson	316L	Control Valve V500 / V150	12"	159°C	6 barA	538°C	100 barA
PVRV-101	Vàlvula de protecció contra	101	Abre	99% N 1% PO	P-1005-2"-SS	Protecció per sobrepressió i buit	Protego	316L	Series SSV	2"	140°C	1,4 barA	200°C	16 barA

pressió i buit														
ERV-101	Vàlvula alliberament d'emergència	101	Abre	99% N 1% PO	S103	Alliberament de pressió d'emergència	Emerson	316L	TESCOM 44-1300F	4"	140°C	1,5 barA	200°C	40 barA
PSV-101	Vàlvula de seguretat de pressió	101	Abre	N	P-1022-1"-SS	Protecció per sobrepressió	Fisher	316L	Serie 180 PSV	6"	60°C	8 barA	230°C	40 barA
PC-103	Vàlvula de controladora de globus	101	Cierra	Vapor	S-1010-4"-SS-CL	Regular la pressió	Emerson	316L	Control Valve V500 / V150	12"	159°C	6 barA	538°C	100 barA
PVRV-101	Vàlvula de protecció contra pressió i buit	101	Abre	99% N 1% PO	P-1005-2"-SS	Protecció per sobrepressió i buit	Protego	316L	Series SSV	2"	140°C	1,4 barA	200°C	16 barA
VAB-401	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	W	W-1068-4"-SS-CL	Obrir/ tancar pas d'aigua	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-402	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	PO	PO-1070-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-403	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	PO	PO-1072-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-404	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	PO	PO-1074-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-405	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	PO	PO-1073-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-406	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	PO	PO-1075-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-407	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	PO	PO-1082-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-408	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	PO	PO-1083-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-409	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	PO	PO-1080-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-410	Vàlvula automàtica	401	Abre	PO	PO-1077-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA

de bola														
VAB-411	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	PO	PO-1076-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-412	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	PO	PO-1081-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-413	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	PO	PO-1079-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-414	Vàlvula automàtica de bola	401	Cierra	N	N-1078-1"-CS	Obrir/ tancar pas de nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA
VAB-415	Vàlvula automàtica de bola	401	Abre	PO	PO-1032-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-416	Vàlvula automàtica de bola	401	Abre	PO	PO-1003-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
FC-401	Vàlvula de controladora de globus	401	Cierra	PO	PO-1069-8"-SS-CL	Vàlvula de controladora de globus	SAMSON	316L	Type 3254	12"	140°C	6 barA	220°C	100 barA
PC-401	Vàlvula de controladora de globus	401	Abre	PO	PO-1076-8"-SS-CL	Vàlvula de controladora de globus	Emerson	316L	Control Valve V500 / V150	12"	140°C	6 barA	538°C	100 barA
VAB-601	Vàlvula automàtica de bola	601	Cierra	Vapor	S-1118-4"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de vapor	Emerson	316L	Baumann 24000SVF	2"	159°C	6 barA	537°C	42 barA
VAB-602	Vàlvula automàtica de bola	601	Cierra	N	N-1125-1"-CS	Obrir/ tancar pas de nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA
VAB-603	Vàlvula automàtica de bola	601	Cierra	PO	PO-1124-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	1 barA	400°C	10 barA
VAB-604	Vàlvula automàtica de bola	601	Cierra	PO	PO-1117-4"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-605	Vàlvula automàtica de bola	601	Cierra	PO	PO-1090-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA
VAB-606	Vàlvula automàtica de bola	601	Cierra	PO	PO-1121-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Habonim	316L	Z47P	1/2"	140°C	6 barA	400°C	10 barA

VAB-607	Vàlvula automàtica de bola	601	Cierra	LB	LB-1130-1"-SS	Obrir/ tancar pas líquid barrera	Burkert	316L	Serie 2100	4"	60°C	8 barA	90°C	10 barA
FC-601	Vàlvula de controladora de globus	601	Cierra	PO	PO-1102-8"-SS-CL	Regular el caudal	SAMSON	316L	Type 3254	12"	140°C	6 barA	220°C	100 barA
FC-602	Vàlvula de controladora de globus	601	Cierra	Vapor	PO-1118-4"-SS-CL	Regular el caudal	SAMSON	316L	Type 3254	12"	140°C	6 barA	220°C	100 barA
FC-603	Vàlvula de controladora de globus	601	Abre	PO	PO-1122-8"-SS-CL	Regular el caudal	SAMSON	316L	Type 3254	12"	140°C	6 barA	220°C	100 barA
PC-601	Vàlvula de controladora de globus	601	Cierra	PO	PO-1117-4"-SS-CL	Regular la pressió	Emerson	316L	Control Valve V500 / V150	12"	140°C	6 barA	538°C	100 barA
DR-601	Disc de ruptura	601	Abre	PO	PO-1115-2"-SS-CL	sobrepresió anòmla	BS&B	316L	Type RBD	2"	140°C	1 barA	400°C	3 barA
PSV-601	Vàlvula de seguretat de pressió	601	Abre	N	P-1132-1"-SS	Protecció per sobrepresió	Fisher	316L	Serie 180 PSV	6"	60°C	8 barA	230°C	40 barA
VAB-801	Vàlvula automàtica de bola	801	Abre	P	P-1167-2"-SS	Obrir/ tancar venteig	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	1 barA	180°C	40 barA
VAB-802	Vàlvula automàtica de bola	801	Cierra	N	N-1171-1"-CS	Obrir/ tancar pas de nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA
VAB-803	Vàlvula automàtica de bola	801	Cierra	PO	PO-1173-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	1 barA	180°C	40 barA
VAB-804	Vàlvula automàtica de bola	801	Cierra	N	N-1172-1"-CS	Obrir/ tancar pas de nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA
VAB-805	Vàlvula automàtica de bola	801	Cierra	PO	PO-1164-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	6 barA	180°C	40 barA
VAB-806	Vàlvula automàtica de bola	801	Cierra	LB	LB-1179-1"-SS	Obrir/ tancar pas de fluid barrera	Burkert	316L	Serie 2100	4"	60°C	8 barA	90°C	10 barA
VAB-807	Vàlvula automàtica de bola	801	Cierra	PO	PO-1165-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de fluid	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	6 barA	180°C	40 barA
PC-801	Vàlvula de controladora de globus	801	Abre	P	P-1167-2"-SS	Regular la pressió	Emerson	316L	Baumann 24000SVF	2"	140°C	1 barA	537°C	41 barA

PC-802	Vàlvula de controladora de globus	801	Cierra	PO	PO-1165-8"-SS-CL	Regular la pressió	Emerson	316L	Control Valve V500 / V150	12"	140°C	6 barA	538°C	100 barA
PSV-801	Vàlvula de seguretat de pressió	801	Abre	P	PO-1168-2"-SS	Protecció per sobrepressió	Fisher	316L	Serie 180 PSV	6"	60°C	8 barA	230°C	40 barA
PSV-802	Vàlvula de seguretat de pressió	801	Abre	P	PO-1181-2"-SS	Protecció per sobrepressió	Fisher	316L	Serie 180 PSV	6"	60°C	8 barA	230°C	40 barA
VAB-901	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	N	N-1184-1"-CS	Obrir/ tancar pas de nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA
VAB-902	Vàlvula automàtica de bola	901	Abre	PO	PO-1193-6"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	6 barA	180°C	40 barA
VAB-903	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1192-4"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	6 barA	180°C	40 barA
VAB-904A	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1185A-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-904B	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1185B-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-904C	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1185C-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-904D	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1185D-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-904E	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1185E-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-905A	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1186A-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-905B	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1186B-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-905C	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1186C-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-905D	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1186D-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA

VAB-905E	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1186E-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-906A	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1187A-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-906B	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1187B-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-906C	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1187C-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-906D	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1187D-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-906E	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1187E-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-907A	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1188A-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-907B	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1188B-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-907C	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1188C-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-907D	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1188D-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-907E	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1188E-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	5,5 barA	180°C	40 barA
VAB-908	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1189-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	6 barA	180°C	40 barA
VAB-909	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1191-2"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	6 barA	180°C	40 barA
VAB-910	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	N	N-1198-1"-CS	Obrir/ tancar pas de nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA
VAB-911	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	N	N-1196-1"-CS	Obrir/ tancar pas de nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA

VAB-912	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	N	N-1195-1"-CS	Obrir/ tancar pas de nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA
VAB-913	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	N	N-1197-1"-CS	Obrir/ tancar pas de nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA
VAB-914	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	N	N-1198-1"-CS	Obrir/ tancar pas de nitrogen	Serie SS-43	316L	Swagelok	1/2"	25°C	7 barA	400°C	10 barA
VAB-915	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1166-8"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	6 barA	180°C	40 barA
VAB-916	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1142-4"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	6 barA	180°C	40 barA
VAB-917	Vàlvula automàtica de bola	901	Cierra	PO	PO-1194-4"-SS-CL	Obrir/ tancar pas de PO	Emerson	RTB series	316L	4"	140°C	6 barA	180°C	40 barA
PC-901	Vàlvula de controladora de globus	901	Abre	PO	PO-1193-6"-SS-CL	Regular la pressió	Emerson	316L	Control Valve V500 / V150	12"	140°C	6 barA	538°C	100 barA
PC-902	Vàlvula de controladora de globus	901	Cierra	N	N-1195-1"-CS	Regular la pressió	Emerson	316L	Baumann 24000SVF	2"	25°C	7 barA	537°C	41 barA
PC-903	Vàlvula de controladora de globus	901	Cierra	PO	PO-1198-6"-SS	Regular la pressió	Emerson	316L	Control Valve V500 / V150	12"	140°C	6 barA	538°C	100 barA
FC-901	Vàlvula de controladora de globus	901	Cierra	PO	PO-1189-8"-SS-CL	Regular el caudal	SAMSON	316L	Type 3254	12"	140°C	6 barA	220°C	100 barA
VAT-901	Vàlvula automàtica de papallona	901	Cierra	SM	SM-1190-24"-SS	Obrir/ tancar pas de Magsil	GRM Industrial	316L	HERBE PAL	24"	140°C	1 barA	250°C	40 barA

4.3.3. Llistat d'instrumentació

[11][12][13][14]

Taula 4.3.3.1. Llistat d'instrumentació

TAG	P&ID	Equip/línia	Fluid	Senyal	Tipus	Servei	Fase	T operació	P operació	Diàmetre	Model	Material	ATEX	Rang de mesura	Precisió
LIT-101	101	TK-101	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	140°C	1 barA	2"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
LIT-102	101	TK-101	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	140°C	1 barA	2"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
LIT-103	101	BP-101	LB	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	60°C	8 barA	3/4"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
PIT-101	101	TK-101	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	1 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-102	101	TK-101	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	1 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-103	101	C-1012-2"-SS	C	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L+G	94°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-104	101	PO-1014-8"-SS-CL	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-105	101	P-1022-1"-SS	P	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	60°C	8 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
TIT-101	101	TK-101	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200°C	
TIT-102	101	PO-1028-8"-SS-CL	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	
FIT-101	101	PO-1014-8"-SS-CL	PO	AI	Coriolis	Mesurador de caudal	L	140°C	6 barA	2"	Optimass 7400		Si	-40 a <150°C	±0,1%

INT-101	101	PO-1015-4"- SS-CL	PO	DO	Interruptor	Interruptor del traçejat	L	140°C	6 barA	4"	Palamatic		Si		
INT-102	101	MP-101	-	DO	Interruptor	Interruptor de MP-101					Palamatic		Si		
JIT-101	101	MP-101	-	AI	Mesurador elèctric	Mesurador potència M-101					Palamatic		Si		
LIT-201	201	TK-201	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	140°C	1 barA	2"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
LIT-202	201	TK-201	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	140°C	1 barA	2"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
LIT-203	201	BP-201	LB	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	60°C	8 barA	3/4"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
PIT-201	201	TK-201	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	1 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-202	201	TK-201	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	1 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-203	201	C-1040- 2"-SS	C	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L+G	94°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-204	201	PO-1042- 8"-SS-CL	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-205	201	P-1049-1"-SS	P	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	60°C	8 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
TIT-201	201	TK-201	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
TIT-202	201	PO-1055-8"- SS-CL	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-

FIT-201	201	PO-1042-8"- SS-CL	PO	AI	Coriolis	Mesurador de caudal	L	140°C	6 barA	2"	Optimass 7400	316L	Si	-40...+150°C	±0,1%
INT-201	201	PO-1043-4"- SS-CL	PO	DO	Interruptor	Interruptor del traçejat	L	140°C	6 barA	4"	Palamatic	316L	Si	-	-
INT-202	201	MP-201	-	DO	Interruptor	Interruptor de MP-201	-	-	-	-	Palamatic	316L	Si	-	-
JIT-201	201	MP-201	-	AI	Mesurador elèctric	Mesurador potència M-201	-	-	-	-	Palamatic	316L	Si	-	-
LIT-301	301	TK-301	W	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	85°C	1 barA	2"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
LIT-302	301	TK-301	W	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	85°C	1 barA	2"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
PIT-301	301	TK-301	W	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	85°C	1 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-302	301	TK-301	W	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	85°C	1 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-303	301	PO-1068-4"- SS-CL	W	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	85°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
TIT-301	301	TK-301	W	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	85°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
TIT-302	301	PO-1067-4"- SS-CL	W	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	85°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
FIT-301	301	PO-1068-4"- SS-CL	W	AI	Coriolis	Mesurador de caudal	L	85°C	6 barA	4"	Optimass 7400	316L	Si	-40 a <150°C	±0,1%
INT-301	301	MP-301	-	DO	Interruptor	Interruptor de MP-301	-	-	-	2"	Palamatic	316L	Si	-	-

JIT-301	301	MP-301	-	AI	Mesurador elèctric	Mesurador de potència M-301	-	-	-	2"	Palamatic	316L	Si	-	-
LIT-401	401	CS-401 A	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	140°C	6 barA	2"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
LIT-402	401	CS-401 B	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	140°C	6 barA	2"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
PIT-401	401	Sortida MX-401	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-402	401	CS-401 A	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-403	401	CS-401 A	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-404	401	CS-401 B	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-405	401	CS-401 B	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
TIT-401	401	CS-401 A	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	6 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
TIT-402	401	CS-401 A	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	6 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
TIT-403	401	CS-401 B	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	6 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
IIT-401	401	CS-401 A	PO	AI	TDR	Mesurador d'interfase	L	140°C	6 barA	2"	VEGAFLEX81	316L	Si	0 a 70 m	±2mm
IIT-402	401	CS-401 B	PO	AI	TDR	Mesurador d'interfase	L	140°C	6 barA	2"	VEGAFLEX81	316L	Si	0 a 70 m	±2mm
CIT-401	401	CS-401 B	PO	AI	Transmissor de conductivitat	Mesurador de conductivitat	L	140°C	6 barA	2"	Liquiline M CM42	316L	Si	0,01 µS/cm a 200 mS/cm	±0.5%

FIT-401	401	Entrada MX-401	PO	AI	Coriolis	Mesurador de caudal	L	140°C	6 barA	2"	Optimass 7400	316L	Si	-40 a<150°C	±0,1%
INT-401	401	Sortida MX-401	PO	AI	Interruptor	Interruptor del traçejat	-	-	-	2"	Palamatic	316L	Si		
LIT-501	501	TK-501	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	140°C	1 barA	2"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
LIT-502	501	TK-501	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	140°C	1 barA	2"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
LIT-503	501	BP-501	LB	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	60°C	8 barA	3/4"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
PIT-501	501	TK-501	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	1 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-502	501	TK-501	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	1 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-503	501	C-1096-2"-SS	C	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	C	115°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-504	501	PO-1112-8"-SS-CL	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-505	501	P-1006-1"-SS	P	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	60°C	8 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
TIT-501	501	TK-501	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
TIT-502	501	PO-1113-8"-SS-CL	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
FIT-501	501	PO-1112-8"-SS-CL	PO	AI	Coriolis	Mesurador de caudal	L	140°C	6 barA	2"	Optimass 7400	316L	Si	-40 a<150°C	±0,1%

INT-501	501	PO-1099-4"- SS-CL	PO	DO	Interruptor	Interruptor del traçejat	L	140°C	6 barA	2"	Palamatic	316L	Si	-	-
INT-502	501	MP-501	-	DO	Interruptor	Interruptor de MP-501	-	-	-	2"	Palamatic	316L	Si	-	-
JIT-501	501	MP-501	-	AI	Mesurador elèctric	Mesurador de potència M-501	-	-	-	2"	Palamatic	316L	Si	-	-
LIT-601	601	TV-601	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	G	140°C	0,1 barA	2"	Rosemount 2130	316L	Si	0,4-10 m	± 5 mm
LIT-602	601	TV-601	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	G	140°C	0,1 barA	2"	Rosemount 2130	316L	Si	0,4-10 m	± 5 mm
LIT-603	601	BP-601	LB	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	60°C	8 barA	3/4"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
PIT-601	601	TV-601	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	0.1 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-602	601	TV-601	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	0.1 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-603	601	TV-601	PO	AI	Pulsante	Mesurador de pressió diferencial	L	140°C	0.1 barA	2"	Rosemount 3051SCA	316L	Si	0 - 20 barA	±0.015%
PIT-604	601	TV-601	PO	AI	Pulsante	Mesurador de pressió diferencial	L	140°C	0.1 barA	2"	Rosemount 3051SCA	316L	Si	0 - 20 barA	±0.015%
PIT-605	601	C-1120-2"-SS	C	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	C	115°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-606	601	Impulsió P-601	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-607	601	P-1134-1"-SS	P	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	60°C	8 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD

TIT-601	601	TV-601	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
TIT-602	601	TV-601	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
TIT-603	601	Aspiració P-601	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
FIT-601	601	PO-1102-8"-SS-CL	PO	AI	Coriolis	Mesurador de caudal	L	140°C	6 barA	2"	Optimass 7400	316L	Si	-40 a<150°C	±0,1%
FIT-602	601	Impulsió P-601	PO	AI	Coriolis	Mesurador de caudal	L	140°C	6 barA	2"	Optimass 7400	316L	Si	-40 a<150°C	±0,1%
INT-601	601	MP-601	-	DO	Interruptor	Interruptor de MP-601	-	-	-	-	Palamatic	316L	Si	-	-
JIT-601	601	MP-601	-	AI	Mesurador elèctric	Mesurador de potència M-601	-	-	-	-	Palamatic	316L	Si	-	-
PIT-801	801	SV-801	PO +SM	AI	Capacitiu piezorresistiu.	Mesurador de pressió	L+S	140°C	1 barA	2"	PMP71 0C (Endress+Hauser)	Hastelloy C	Si	0 a 6 barA	±0,05%
PIT-802	801	Impulsió P-801	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-803	801	P-1183-1"-SS	P	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	60°C	8 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
LIT-801	801	SV-801	PO +SM	AI	Radar FMCW 80 GHz	Mesurador de nivell	L+S	140°C	1 barA	2"	Rosemount 5408	316L	Si	0-30 m	±2mm
LIT-802	801	SV-801	PO +SM	AI	Radar FMCW 80 GHz	Mesurador de nivell	L+S	140°C	1 barA	2"	Rosemount 5408	316L	Si	0-30 m	±2mm

LIT-803	801	BP-801	LB	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	60°C	8 barA	3/4"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
TIT-801	801	SV-801	PO	AI	RTD	Mesurador de temperatura	L	140°C	1 barA	2"	PT100	316L	Si	-50 a 200 °C	-
TIT-802	801	Aspiració P-801	PO	AI	RTD PT100	Mesurador de temperatura	L	140°C	1 barA	2"	TMT162	316L	Si	-50 a 200 °C	-
FIT-801	801	Impulsió P-801	PO	AI	Coriolis	Mesurador de caudal	L	140°C	6 barA	2"	Optimass 7400	316L	Si	-40 a<150°C	±0,1%
INT-801	801	PO-1173-8"-SS-CL	PO	DO	Interruptor	Interruptor del traçejat	L	140°C	6 barA	2"	Palamatic	316L	Si	-	-
INT-802	801	M-801	-	DO	Interruptor	Interruptor de M-801	-	-	-	2"	Palamatic	316L	Si	-	-
INT-803	801	MP-801	-	DO	Interruptor	Interruptor de MP-801	-	-	-	2"	Palamatic	316L	Si	-	-
JIT-801	801	M-801	-	AI	Mesurador elèctric	Mesurador de potència M-801	-	-	-	2"	Palamatic	316L	Si	-	-
JIT-802	801	MP-801	-	AI	Mesurador elèctric	Mesurador de potència MP-801	-	-	-	2"	Palamatic	316L	Si	-	-
LIT-901	901	F-901	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	140°C	6 barA	2"	Rosemount 2130	316L	Si	0,4-10 m	± 5 mm
LIT-902	901	F-901	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	60°C	6 barA	3/4"	Rosemount 3301	316L	Si	0,4-23,5 m	± 5 mm
LIT-903	901	Impulsió P-901	PO	AI	Radar per ona guiada	Mesurador de nivell	L	140°C	6 barA	2"	Rosemount 2130	316L	Si	0,4-10 m	± 5 mm

PIT-901	901	F-901	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-902	901	F-901	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-903	901	PO-1198-6"- SS-CL	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-904	901	Impulsió P-901	PO	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	140°C	6 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
PIT-905	901	TK-901	N	AI	Piezoelèctric	Mesurador de pressió	L	25°C	7 barA	2"	Kisterler 601C	316L	Si	0,4-25 barA	±1% FSD
FIT-901	901	PO-1189-8"- SS-CL	PO	AI	Coriolis	Mesurador de caudal	L	140°C	6 barA	2"	Optimass 7400	316L	Si	-40 a<150°C	Coriolis
FIT-902	901	PO-1198-6"- SS-CL	PO	AI	Coriolis	Mesurador de caudal	L	140°C	6 barA	2"	Optimass 7400	316L	Si	-40 a<150°C	Coriolis
FIT-903	901	Impulsió P-901	PO	AI	Coriolis	Mesurador de caudal	L	140°C	6 barA	2"	Optimass 7400	316L	Si	-40 a<150°C	Coriolis
INT-901	901	MP-901	-	DO	Interruptor	Interruptor de MP-901	-	-	-	2"	Palamatic	316L	Si	-	-
JIT-901	901	MP-901	-	AI	Mesurador elèctric	Mesurador de potència M-901	-	-	-	2"	Palamatic	316L	Si	-	-

4.3.4. Llistat d'equips

Taula 4.3.4.1. Llistat d'equips.

Equip	P&ID	Fluid	Descripció	Material	P Disseny (barA)	P Operació (barA)	T Disseny (°C)	T Operació (°C)	Material Aïllant	Espessor del aïllament
TK-101	P&ID 101	PO	Tanc API 620 post reacció	S31600	1.8 barA	1 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
P-101	P&ID 101	PO	Bomba centrífuga amb doble tanca mecàniques	S31600	15 barA	6 barA	200°C	140°C	-	-
BP-101	P&ID 101	LB i aigua	Botellin pressuritzat del doble tancament mecànic de la bomba P-101	S31600	13 barA	8 barA	140°C	60°C	-	-
E-101	P&ID 101	PO	Bescanviador de tubs i carcassa BEM	S31600	8 barA	6 barA	250°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
TK-201	P&ID 201	PO	Tanc API 620 post reacció	S31600	1.8 barA	1 barA	200°C	140°C	FOAMGLA® vidre cel·lular	80mm
P-201	P&ID 201	PO	Bomba centrífuga amb doble tanca mecàniques	S31600	15 barA	6 barA	200°C	140°C	-	-
BP-201	P&ID 201	LB i aigua	Botellin pressuritzat del doble tancament mecànic de la bomba P-201	S31600	13 barA	8 barA	140°C	60°C	-	-
E-201	P&ID 201	PO	Bescanviador de tubs i carcassa BEM	S31600	8 barA	6 barA	250°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
TK-301	P&ID 301	Aigua	Tanc d'emmagatzemat d'aigua	S31600	1.8 barA	1 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
P-301	P&ID 301	Aigua	Bomba centrífuga amb doble tanca mecàniques	S31600	15 barA	6 barA	200°C	140°C	-	-
CS-401A	P&ID 401	PO	Coalescència horitzontal	S31600	8 barA	6 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
CS-401B	P&ID 401	PO	Coalescència horitzontal	S31600	8 barA	6 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm

MX-401	P&ID 401	Aigua i PO	Mesclador estàtic	S31600	9 barA	6 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
TK-501	P&ID 501	PO	Check tank	S31600	1.8 barA	1 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
P-501	P&ID 501	PO	Bomba centrífuga amb doble tanca mecàniques	S31600	15 barA	6 barA	200°C	140°C	-	-
BP-501	P&ID 501	LB i aigua	Botellin pressuritzat del doble tancament mecànic de la bomba P-501	S31600	13 barA	8 barA	140°C	60°C	-	-
E-501	P&ID 501	PO	Bescanviador de tubs i carcassa BEM	S31600	8 barA	6 barA	250°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
TV-601	P&ID 601	PO	Torre de buit	S31600	4 barA	0,1 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
P-601	P&ID 601	PO	Bomba centrífuga amb doble tanca mecàniques	S31600	15 barA	6 barA	200°C	140°C	-	-
BP-601	P&ID 601	LB i aigua	Botellin pressuritzat del doble tancament mecànic de la bomba P-601	S31600	13 barA	8 barA	140°C	60°C	-	-
TK-701	P&ID 701	PO	Check tanc	S31600	1.8 barA	1 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
P-701	P&ID 701	PO	Bomba centrífuga amb doble tanca mecàniques	S31600	15 barA	6 barA	200°C	140°C	-	-
BP-701	P&ID 701	LB i aigua	Botellin pressuritzat del doble tancament mecànic de la bomba P-701	S31600	13 barA	8 barA	140°C	60°C	-	-
E-701	P&ID 701	PO	Bescanviador de tubs i carcassa BEM	S31600	8 barA	6 barA	250°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
SV-801	P&ID 801	SM i PO	Slurry vessel, formació de pasta filtrant	S31600	7 barA	1 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
P-801	P&ID 801	SM i PO	Bomba centrífuga amb doble tanca mecàniques	S31600	15 barA	6 barA	200°C	140°C	-	-
BP-801	P&ID 801	LB i aigua	Botellin pressuritzat del doble tancament mecànic de la bomba P-801	S31600	13 barA	8 barA	140°C	60°C	-	-
F-901	P&ID 901	PO	Filtre de candeles	S31600	10 barA	6 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm

P-901	P&ID 901	PO	Bomba centrífuga amb doble tanca mecàniques	S31600	15 barA	6 barA	200°C	140°C	-	-
TK-901	P&ID 901	Nitrogen	Depòsit acumulador N	S31600	1.8 barA	1 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
TK-1001	P&ID 1001	PO	Check tank	S31600	1.8 barA	1 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
P-1001	P&ID 1001	PO	Bomba centrífuga amb doble tanca mecàniques	S31600	15 barA	6 barA	200°C	140°C	-	-
BP-1001	P&ID 1001	LB i aigua	Botellin pressuritzat del doble tancament mecànic de la bomba P-1001	S31600	13 barA	8 barA	140°C	60°C	-	-
E-1001	P&ID 1001	PO	Bescanviador de tubs i carcassa BEM	S31600	8 barA	6 barA	250°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
TV-1101	P&ID 1101	PO	Torre de buit	S31600	4 barA	0,1 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
P-1101	P&ID 1101	PO	Bomba centrífuga amb doble tanca mecàniques	S31600	15 barA	6 barA	200°C	140°C	-	-
BP-1101	P&ID 1101	LB i aigua	Botellin pressuritzat del doble tancament mecànic de la bomba P-1101	S31600	13 barA	8 barA	140°C	60°C	-	-
TK-1201	P&ID 1201	PO	Check tank final	S31600	1.8 barA	1 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm
P-1201	P&ID 1201	PO	Bomba centrífuga amb doble tanca mecàniques	S31600	15 barA	6 barA	200°C	140°C	-	-
BP-1201	P&ID 1201	LB i aigua	Botellin pressuritzat del doble tancament mecànic de la bomba P-1201	S31600	13 barA	8 barA	140°C	60°C	-	-
EP-1201	P&ID 1201	PO	Bescanviador de plaques	S31600	8 barA	6 barA	200°C	140°C	FOAMGLAS® vidre cel·lular	80mm

4.4. Disseny del procés

4.4.1. Disseny d'equips

4.4.1.1 Disseny tancs API

Al llarg del procés hi ha diversos tancs API els quals tots tenen les mateixes dimensions pel fet que tots disposen de la capacitat per emmagatzemar 2 reactors, per tant, tenen un volum útil de 150 m^3 , el qual representa el 80% de la capacitat total del tanc. Tots aquests tancs estan dissenyats seguint la normativa API 620 [15].

Tots tenen un cos cilíndric amb un sostre cònic amb una temperatura d'operació de 140°C i una pressió d'operació d'1 barA..

El material de construcció és un acer inoxidable (UNSS31603) per evitar la corrosió.

A continuació es mostren els diferents espessors de las parts del tanc calculats mitjançant el procés de càlcul representat a l'annex A.X

Taula 4.4.1. Espessors tancs API

Part del tanc	Espessor (mm)
Cos cilíndric	6.53
Capçal cònic	8.62

4.4.1.2 Disseny dels coalèscers

En el procés hi ha 2 coalèscers iguals dissenyats seguint la normativa ASME [16]. A continuació es mostren els espessors calculats seguint el càlculs mostrats a l'annex A.X:

Taula 4.4.1.2.1. Espessors coalèscers

Part del coalèscer	Espessor (mm)
Cos cilíndric	5.75
Capçal semielíptic	7.22

4.4.1.3 Disseny de les torres de buit

Per disminuir la concentració d'aigua al producte són necessàries les torres de buit, en el procés n'hi ha 2, una per treure l'excés d'aigua subministrada per afavorir la coalescència i una segona per obtenir el producte amb les especificacions desitjades. La pressió d'operació és de 0.1 barA gràcies a la torre de buit, però per seguretat han sigut dissenyades a 4 barA per seguretat seguint la normativa ASME.

A continuació es mostren els espessors calculats:

Taula 4.4.1.3.1. Espessors torres de buit

Part de la torre	Espessor (mm)
Cos cilíndric	7.3
Capçal semielíptic	7.2

4.4.1.4 Disseny del slurry tank

Es requereix d'un slurry tank per realitzar una barreja correcta entre el silicat de magnesi i el producte per poder realitzar la precapa al F-901. Aquest tot i tenir una pressió d'operació d'1 barA està dissenyat seguint la normativa ASME, ja que té com a pressió de disseny 7 barA perquè actua com a vintè del filtre i per seguretat es dissenya a aquesta pressió.

A continuació es mostren els espessors calculats:

Taula 4.4.1.4.1. Espessors slurry tank

Part del tanc	Espessor (mm)
Cos cilíndric	7.51
Capçal semielíptic	7.48
Part inferior cònica	10.62

4.4.1.5 Disseny del filtre de candeles

L'equip F-901 és un filtre de candeles que s'utilitza per acabar de purificar el producte adsorbint l'hidròxid de potassi. Per realitzar aquesta adsorció s'ha de crear una precapa de silicat de magnesi que és l'adsorbent.

Aquest filtre és un equip a pressió ja que es la que permet que no es desprengui la precapa formada, aleshores ha estat dissenyat utilitzant la normativa ASME. A l'interior d'aquest filtre es localitzen les candeles, en les quals es realitza la precapa anomenada anteriorment. El nombre de candeles requerides s'estipula en funció de l'àrea de filtració necessària. En aquest procés, per poder assolir la producció desitjada es requereix un cabal de sortida de filtrat elevada i per tant, es necessita una àrea de filtració de $160 m^2$.

Amb aquesta àrea de filtració es va realitzar una recerca bibliogràfica de les diverses companyies que venen aquest tipus de filtres per trobar una opció que es trobés dins d'un catàleg que complís l'àrea de filtració necessària, ja que al ser de catàleg té un preu inferior a si s'hagués de fer un disseny especial.

L'empresa IHI disposa d'un filtre en catàleg amb una àrea de filtració de $171 m^2$ el qual serà l'elecció més idònia. Aquest consta de 264 candeles de 2.5 m, d'un diàmetre intern de 2.6 m. Totes les altres dimensions estan a la fulla d'especificació del F-901

A continuació es mostren els espessors calculats:

Taula 4.4.1.5.1. Espessors filtre de candeles

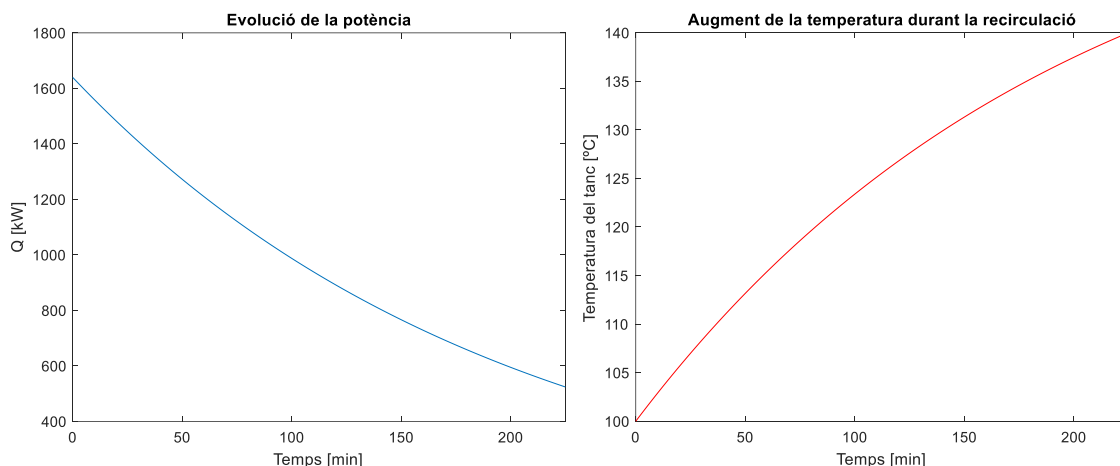
Part del filtre	Espessor (mm)
Cos cilíndric	10.30
Capçal semielíptic	10.27
Part inferior cònica	14.00

4.4.1.6 Disseny del bescanviador BEM de recirculació dels tancs

S'ha dissenyat el bescanviador de tubs i carcassa BEM de la recirculació dels tancs de descàrrega.

Per obtenir la potència i les temperatures d'entrada per produir la simulació amb Aspen, s'ha programat un codi Matlab [A.9.5], el qual dona unes dades inicials utilitzant el mètode d'Euler, ja que Aspen només calcula la temperatura de sortida, donat d'unes condicions d'entrada, es a dir, no te en compte que el fluid que passa per el bescanviador

es producte recirculat que es va temperant progressivament. S'ha suposat una temperatura inicial del tanc de 100°C.



Figures 24 i 25. Perfil de temperatura i calor del bescanviador

El bescanviador tindrà una potència aproximada de 1600 kW i serà capaç de calentar un tanc de 150 T a de 100°C a 140°C com a mínim en 230 min. A partir del gràfic s'extreu la temperatura de sortida del polyol el primer cop que travessa el bescanviador, quan el ΔT i la calor transferida són màxims. La temperatura resultant serà 114.8 °C

A partir de les dades extretes prèviament S'ha dissenyat amb *Aspen exchanger design and rating* el bescanviador.

La base de dades no compta amb el producte utilitzat per tant s'ha utilitzat *tripropylene-glycol* ja que té unes característiques similars.

Taula. 4.4.1.6.1. Perfils de temperatura del bescanviador

	Corrent calent	Corrent fred
Substància	Vapor/Condensat	Polyol
T entrada	159.5	100
T sortida	115.3	114.8

S'han corregit les vibracions utilitzant *baffles* tipus *rod* i augmentant el diàmetre dels *nozzles*, ja que havien de suportar grans velocitats donat que el cabal és de 150 Tm/h.

A continuació es mostren els resultats. La fulla TEMA es troba en l'apartat 4.4.2.15

Taula. 4.4.1.6.2. Dimensionament del bescanviador

	Valor
Potència del bescanviador	1344 kW
Àrea de transferència	69.7 m ²
Numero de tubs	193
Longitud del bescanviador	6 m
Coefficient de transferència (U)	492.5

Els resultats són similars als calculats realitzats mitjançant el mètode d'Euler.

4.4.1.7 Disseny del bescanviador de plaques

S'ha simulat el bescanviador de plaques situat al final del procés, el qual s'encarrega de refredar el producte abans de ser enviat als tancs finals. Es mostra el full TEMA a l'apartat 4.4.2.16

4.4.1.8 Elecció de les bombes

S'han dissenyat 4 tipus de bombes d'acord amb l'operació requerida en diferents parts del procés. La bomba de 150 Tm/h que serà instal·lada en els tancs TK-101/201/501/1001/1201 i en les torres de buit TV-601/1101, la bomba de 180 Tm/h instal·lada al TK-701, SV-801 i F-901 degut que en el filtratge es necessita anar a més cabal, ambdues bombes tenen incorporat una doble tanca mecànica ja que estan actives durant llargs períodes, en canvi la P-301 de 16 Tm/h del tanc d'aigua i la P-901 de 60 Tm/h nom disposen de tanca mecànica ja que treballen en moments molt concrets.

Les corbes de les bombes es troben en la bibliografia [24] i els fulls d'especificació en els apartats del 4.4.2.17 al 4.4.2.20.

4.4.2. Fulls d'especificació

4.4.2.1 TK-101

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº							
EMPRESA	EPA	Tanques			HOJA Nº	1 de 2						
FÁBRICA					EPA			FECHA	26/04/2025			
PLANTA		TK-101						PREPARADO	Ares Rodriguez			
ÍTEM	TK-101				Tanc de descàrrega del reactor			REVISADO	Edgar Ras			
SERVICIO	Tanc de descàrrega del reactor							APROBADO	Pau Rofes			
								Nº UNIDADES	1			
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Tanc de descàrrega de producte provinent del reactor										
	PRODUCTO	VORANOL 3010	VORANOL 3322	VORANOL 3136								
	CAUDAL LLENADO	150,00		m³/h								
	CAUDAL VACIADO	150,00		m³/h								
	TEMPER	140,00		°C								
	PRESIÓN	1,00		barA								
	DENSIDAD	980,00		kg/m³								
TIPO	TANQUE	API 620										
	TECHO	Cónico										
	FONDO	Inclinat a 11%										
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIAMETRO	5,85	m	DISEÑO Y PRUEBA	CÓDIGOS	API 620					
		LONG. / ALT.	8,8	m			CONDICIONES	TEMPERAT.	200	°C		
		ESPESOR	8,62	mm		DE		PRESIÓN	1,8	barA		
	FONDOS	SUPERIOR	Cònic				DISEÑO	DENSIDAD	1020	kg/m³		
		INFERIOR	Pla inclinat				PRESIÓN DE	HIDRAÚLICA	2,7	barA		
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	153,00	m³			PRUEBA	NEUMÁTICA	-			
		VOL. TOTAL	183,00	m³			ESPESOR DE CORROSIÓN				0	mm
		PESO	8.700,00	kg			EFICACIA DE SOLDADURA				100%	
	INSTALACIÓN	Vertical				ALIVIO DE TENSIONES				No aplica		
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm				RADIOGRAFIADO				100%		
	PINTURA	RAL 7035										
	MATERIALES			DESCRIPCIÓN		COMENTARIOS						
CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L									
TAPAS/FONDOS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L									
BRIDAS CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L									
VALONA BRIDAS CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L									
BRIDAS TUBULADUR.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L									
TUBULADURAS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L									
SOPORTES PARA INTERNOS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L									
TORNILLOS/TUERCAS INT.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L									
TORNILLOS/TUERCAS EXTER.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L									
JUNTAS INTERIOR		Juntas espirometálicas PTFE										
JUNTAS EXTERNAS		Juntas espirometálicas PTFE										
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO	D.N.	RATING							
	E101	1	Entrada PAD de nitrogen (N-1002-1"-CS)	2"	150,00							
	E102	1	Entrada de producte de la zona de post reacció i recirculació del coalèscer-401 B (PO)	8"	150,00							
	E103	1	Entrada RACK recirculació dels tanes TK-201,TK-501	8"	150,00							
	E104	1	Entrada recirculació del bescanviador E-101 (PO-1013-8"-SS-CL)	8"	150,00							
	E105	1	Entrada pel buidat del bescanviador (amb inclinació del 2%) (PO-1015-4"-SS-CL)	4"	150,00							
	S101	1	Sortida PVRV-101 (P-1005-2"-SS)	2"	150,00							
	S102	1	Sortida del venteig (P-1006-2"-SS)	2"	150,00							
	S103	1	Sortida ERV 101	2"	150,00							
	S104	1	Sortida de producte pel fons del TK-101 (PO-1029-8"-SS-CL)	8"	150,00							
	L101	1	Senyal de transmissió analògica LIT-101	2"	150,00							
	L102	1	Senyal de transmissió analògica PIT-101	2"	150,00							
	L103	1	Senyal de transmissió analògica LIT-102	2"	150,00							
	L104	1	Senyal de transmissió analògica PIT-102	2"	150,00							
	L105	1	Senyal de transmissió analògica IIT-101	2"	150,00							
	W101	1	Espera	2"	150,00							
M101	1	Boca d'home	24"	150,00								
NOTAS	Tipus d'agitació:		Sistema de recirculació									
	Tipo de calefacció/refrigeració		Bescanviador de calor en la recirculació									
	Tanc amb inclinació d'un 1% per facilitar el drenatge											
	El tanc disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la pared externa per subjectar el calorífugat de 40 mm											
	El tanc disposa de baranes de seguretat a la part superior											
	El tanc te una escala vertical per pujar a la part superior amb anell de protecció i una línia de vida per garantir la seguretat											
	La sortida S-104 ha de tenir una deep pipe per buidar el tanc											
El tanc disposa d'unes orelles de càrrega a la part superior												
Boca d'home on pel sistema de obertura s'han de suixar els tornillos i girar la boca cap un costat												

Figura 26. Full d'especificacions del TK-101

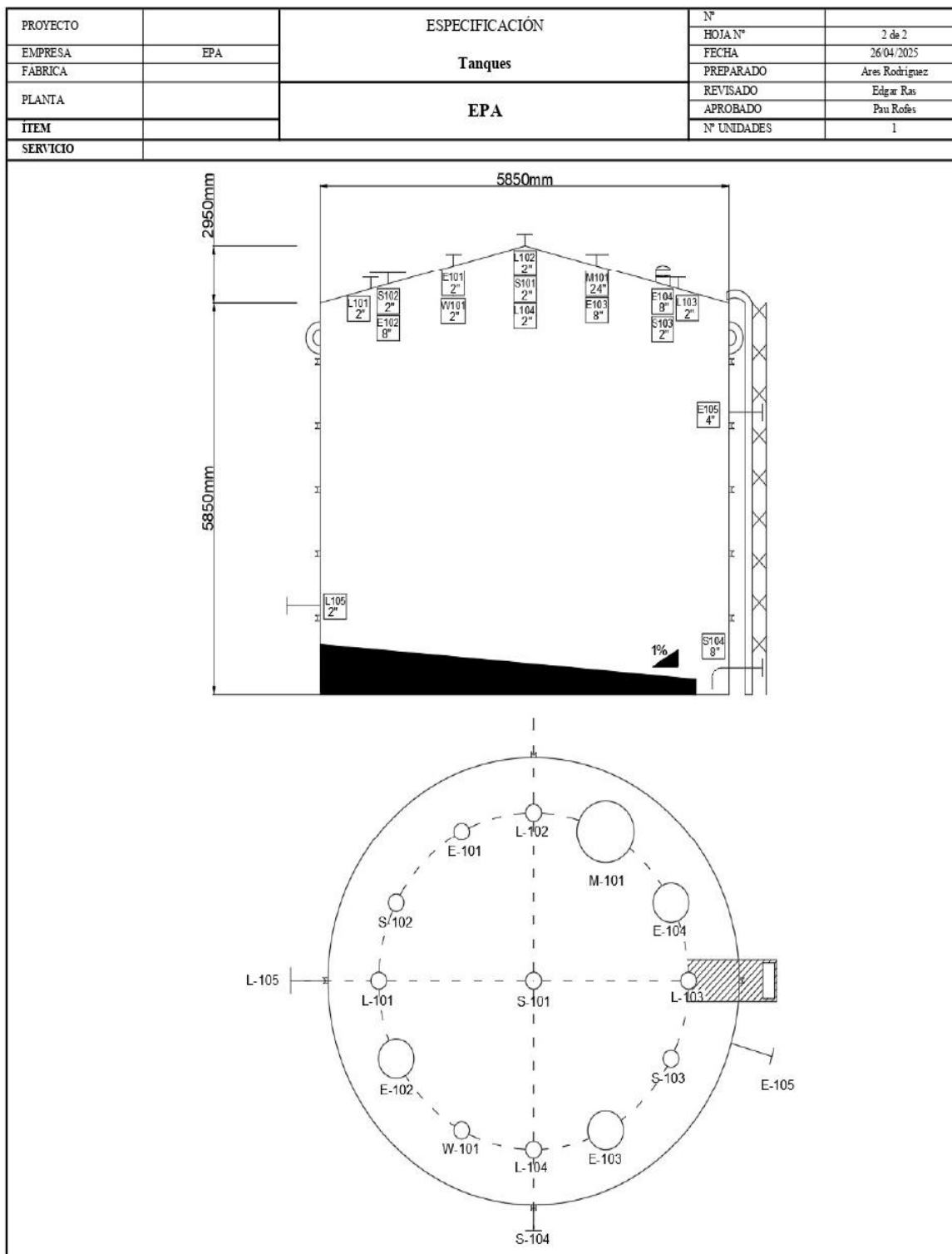


Figura 27. Full d'especificacions del TK-101

4.4.2.2 TK-201

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº		
EMPRESA	EPA	Tanques			HOJA Nº	1 de 2	
FABRICA					FECHA	26/04/2025	
PLANTA		EPA			PREPARADO	Ares Rodriguez	
ITEM	TK-101				REVISADO	Edgar Ras	
SERVICIO	Tanc de descàrrega del reactor			APROBADO	Pau Rofes		
				Nº UNIDADES	1		
OPERACIÓN	DESCRIPCION						
	PRODUCTO	VORANOL 3010	VORANOL 3322	VORANOL 3136			
	CAUDAL LLENADO		153,00	m3/h			
	CAUDAL VACIADO		153,00	m3/h			
	TEMPER.	140,00			°C		
	PRESION	1,00			barA		
	DENSIDAD	980,00			kg/m3		
TIPO	TANQUE	API					
	TECHO	Cónico					
	FONDO	Inclinat a l'1%					
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIAMETRO	5,85	m			
		LONG / ALT.	8,8	m			
		ESPESOR	8,62	mm			
	FONDOS	SUPERIOR	Cònic				
		INFERIOR	Pla inclinat				
	VOL. / PESO	VOL UTIL	153,00	m3			
		VOL TOTAL	183,00	m3			
		PESO	8.700,00	kg			
	INSTALACION	Vertical					
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm					
PINTURA	RAL 7035						
MATERIALES			DESCRIPCION	COMENTARIOS			
	CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L			
	TAPAS/FONDOS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L			
	BRIDAS CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L			
	VALONA BRIDAS CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L			
	BRIDAS TUBULADUR.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L			
	TUBULADURAS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L			
	SOPORTES PARA INTERNOS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L			
	TORNILLOS TUERCAS INT.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L			
	TORNILLOS TUERCAS EXTER.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L			
JUNTAS INTERIOR	Juntas espiriometálicas PTFE						
JUNTAS EXTERNAS	Juntas espiriometálicas PTFE						
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO	D.N.	RATING		
	E201	1	Entrada PAD de nitrogen (N-1031-1"-CS)	2"	150,00		
	E202	1	Entrada de producte de la zona de post reacció i recirculació del coaléscer-401 B (PO-1032-8)	8"	150,00		
	E203	1	Entrada RACK,recirculació dels tancs TK-101,TK-501	8"	150,00		
	E204	1	Entrada recirculació del bescanviador E-201 (PO-1041-8"-SS-CL)	8"	150,00		
	E205	1	Entrada pel buidat del bescanviador (amb inclinació del 2%) (PO-1043-4"-SS-CL)	4"	150,00		
	S201	1	Sortida PVRV-201 (P-1034-2"-SS)	2"	150,00		
	S202	1	Sortida del venteg (P-1035-2"-SS)	2"	150,00		
	S203	1	Sortida ERV 201	2"	150,00		
	S204	1	Sortida de producte pel fons del TK-201 (PO-1056-8"-SS-CL)	8"	150,00		
	L201	1	Senyal de transmissió analògica LIT-201	2"	150,00		
	L202	1	Senyal de transmissió analògica PIT-201	2"	150,00		
	L203	1	Senyal de transmissió analògica LIT-202	2"	150,00		
	L204	1	Senyal de transmissió analògica PIT-202	2"	150,00		
	L205	1	Senyal de transmissió analògica TIT-201	2"	150,00		
	W201	1	Espera	2"	150,00		
	M201	1	Boca d'home	24"	150,00		
NOTAS	Tipus d'agitació:		Sistema de recirculació				
	Tipo de calefacció/refrigeración		Bescanviador de calor en la recirculació				
	Tanc amb inclinació d'1m 1% per facilitar el drenatge						
	El tanc disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la pared externa per subjectar el calonfigat de 40 mm						
	El tanc disposa de baranes de seguretat a la part superior						
	El tanc te una escala vertical per pujar a la part superior amb anell de protecció i una línia de vida per garantir la seguretat						
	La sortida S-204 ha de tenir una deep pipe per buidar el tanc						
El tanc disposa d'unes orelles de càrrega a la part superior							
Boca d'home on pel sistema de obertura s'han de slluxar els tornillos i girar la boca cap un costat							

Figura 28. Full d'especificacions del TK-102



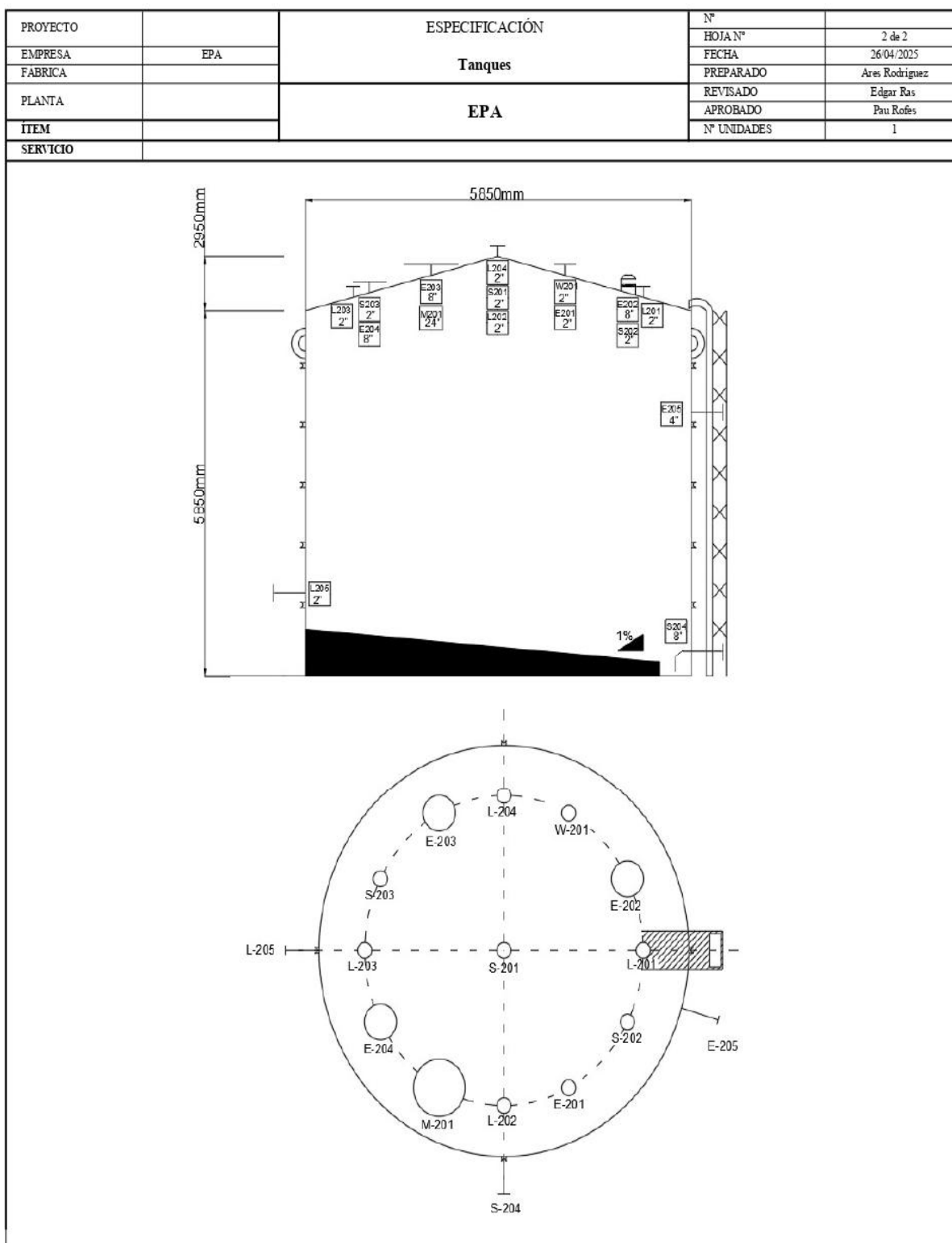


Figura 29. Full d'especificacions del TK-102

4.4.2.3 TK-301

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº		
EMPRESA	EPA	Tanques			HOJA Nº	1 de 2	
FABRICA					FECHA	26/04/2025	
PLANTA		EPA			PREPARADO	Ares Rodriguez	
ÍTEM	TK-301				REVISADO	Edgar Ras	
SERVICIO	Tanc d'aigua desmineralitzada				APROBADO	Pau Rofes	
					Nº UNIDADES	1	
OPERACION	DESCRIPCION	Emmagatzematge d'aigua desmineralitzada					
	PRODUCTO	Aigua desmineralitzada					
	CAUDAL LLENADO	5,00	m3/h				
	CAUDAL VACIADO	5,00	m3/h				
	TEMPER	140,00	°C				
	PRESION	1,00	BarA				
	DENSIDAD	1.000,00	kg/m3				
TIPO	TANQUE	API					
	TECHO	Cónico					
	FONDO	Inclinat a l'1%					
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIAMETRO	2,85	m			
		LONG / ALT.	3,35	m			
		ESPEJOR	6,00	mm			
	FONDOS	SUPERIOR	Cònic				
		INFERIOR	Pla inclinat				
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	15,00	m3			
		VOL. TOTAL	20,00	m3			
		PESO	1.350,00	kg			
	INSTALACION	Vertical					
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm					
PINTURA	RAL 5012						
MATERIALES			DESCRIPCION	COMENTARIOS			
	CUERPO		ASTM A3 12 GR TP304 (UNS S30400)	Acer inoxidable AISI 304			
	TAPAS/FONDOS		ASTM A3 12 GR TP304 (UNS S30400)	Acer inoxidable AISI 304			
	BRIDAS CUERPO		ASTM A3 12 GR TP304 (UNS S30400)	Acer inoxidable AISI 304			
	VALONA BRIDAS CUERPO		ASTM A3 12 GR TP304 (UNS S30400)	Acer inoxidable AISI 304			
	BRIDAS TUBULADUR.		ASTM A3 12 GR TP304 (UNS S30400)	Acer inoxidable AISI 304			
	TUBULADURAS		ASTM A3 12 GR TP304 (UNS S30400)	Acer inoxidable AISI 304			
	TORNILLOS/TUERCAS INT.		ASTM A3 12 GR TP304 (UNS S30400)	Acer inoxidable AISI 304			
	TORNILLOS/TUERCAS EXTER.		ASTM A3 12 GR TP304 (UNS S30400)	Acer inoxidable AISI 304			
	JUNTAS INTERIOR		Juntas espirometálicas PTFE				
	JUNTAS EXTERNAS		Juntas espirometálicas PTFE				
	SOPORTES EXTERIORES		ASTM A3 12 GR TP304 (UNS S30400)	Acer inoxidable AISI 304			
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO	DN	RATING		
	E301	1	Entrada de nitrogen (N-1058-1"-CS)	1"	150,00		
	E302	1	Entrada d'aigua desmineralitzada (W-1059-4"-SS-CL)	4"	150,00		
	E303	1	Entrada de vapor al serpenti (S-1063-2"-SS-CL)	2"	150,00		
	S301	1	PVRV 301 (W-1060-2"-SS)	2"	150,00		
	S302	1	Sortida de vapor (W-1061-2"-SS)	2"	150,00		
	S303	1	ERV 301	2"	150,00		
	S304	1	Sortida de condensat del serpenti (C-1065-2"-SS)	2"	150,00		
	S305	1	Sortida d'aigua desmin. pel fons del tanc (W-1066-6"-SS-CL)	4"	150,00		
	L301	1	Senyal de transmissió analògica PIT-301	2"	150,00		
	L302	1	Senyal de transmissió analògica LIT-301	2"	150,00		
	L303	1	Senyal de transmissió analògica LIT-302	2"	150,00		
	L304	1	Senyal de transmissió analògica PIT-302	2"	150,00		
	L305	1	Senyal de transmissió analògica TIT-301	2"	150,00		
	W301	1	Espera	2"	150,00		
NOTAS	Tipus d'agitació:		Sense sistema d'agitació				
	Tipo de calefacció/refrigeració		Serpenti alimentat amb vapor				
	El tanc disposa cada 1 m d'unes subjectacions a la pared externa per subjectar el calonifugat de 40 mm						
	La sortida S-305 ha de tenir una deep pipe per buidar el tanc						
	El tanc disposa d'unes orelles de càrrega a la part superior						
	El tanc té una escala vertical per pujar a la part superior amb anell de protecció i una línia de vida per garantir la seguretat						
Tanc amb inclinació d'1% per facilitar el drenatge							
El tanc disposa de baranes de seguretat a la part superior							

Figura 30. Full d'especificacions del TK-103



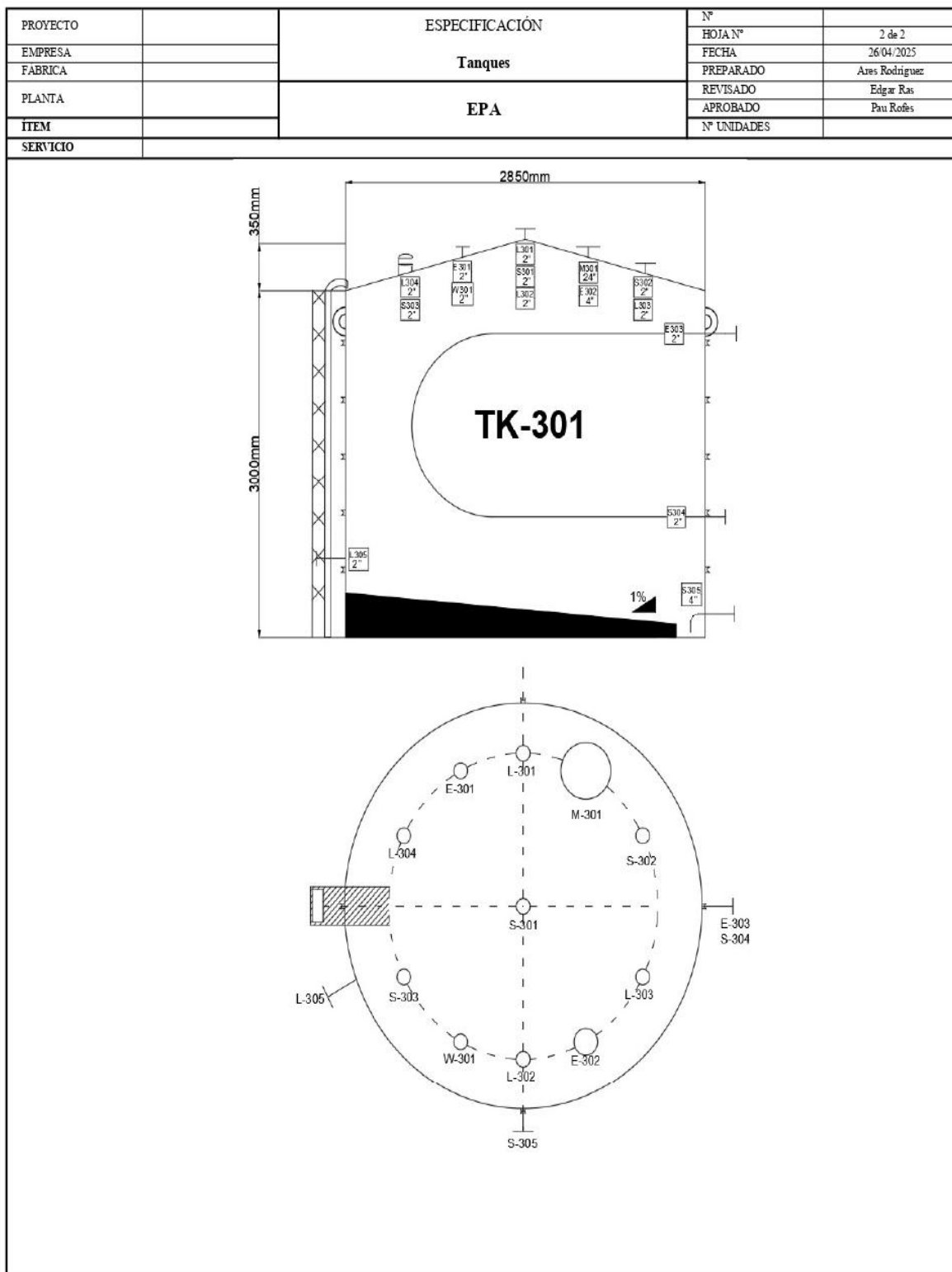


Figura 31. Full d'especificacions del TK-103

4.4.2.4 MX-401

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN		Nº	
EMPRESA	EPA	Mesclador estàtic		HOJA Nº	1 de 1
FÀBRICA				FECHA	26/04/2025
PLANTA		EPA		PREPARADO	Ares Rodriguez
ITEM	MX-401			REVISADO	Edgar Ras
SERVICIO	Mesclador estàtic			APROBADO	Pau Rofes
				Nº UNIDADES	
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN		Adició d'aigua al producte per afavorir la coalescència		
	CANTIDAD EN OPERACIÓN		155000 kg/h		
	TIPO	Flux de divisió helicoidal			
	FLUIDO 1		Aigua desmineralitzada		
	CAUDAL	5000 kg/h			
	PRESIÓN OPERACIÓN	6 bar			
	TEMPERATURA OPERACIÓN	85 °C			
	DENSIDAD	971,8 kg/m ³			
	VISCOSIDAD	0,35 cP			
	FLUIDO 2		VORANOL 3010, VORANOL 3136 i VORANOL 3322		
	CAUDAL	150000 kg/h			
	PRESIÓN OPERACIÓN	6 bar			
	TEMPERATURA OPERACIÓN	140 °C			
	DENSIDAD	980 kg/m ³			
VISCOSIDAD	90 cP				
CONDICIONES DE SALIDA		140°C 6 bar			
PÉRDIDA DE CARGA (Admisible)		0,02 bar			
DISEÑO Y PRUEBA	CÓDIGOS	ASME Secció VIII			
	CONDICIONES DE DISEÑO	TEMPERAT.	160 °C		
	PRESIÓN DE PRUEBA	PRESIÓN	9 bar		
	DENSIDAD	DENSIDAD	980 kg/m ³		
	HIDRÀULICA	HIDRÀULICA	11,25 bar		
	NEUMÀTICA	NEUMÀTICA			
MATERIALES	DESCRIPCIÓN		COMENTARIOS		
	CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L		
	TUBULADURAS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L		
	BRIDAS CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L		
	BRIDAS TUBULADUR.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L		
	BRIDAS TUBULADUR	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L		
	INTERNOS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L		
	TORNILLOS/TUERCAS INT.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L		
	TORNILLOS/TUERCAS EXTER.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L		
	JUNTAS INTERIOR	junta espirometàlica PTFE			
	JUNTAS EXTERNAS	junta espirometàlica PTFE			
	SOPORTES EXTERIORES				
	TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO	D.N.
E401			Entrada de producte al mesclador (PO-1069-8"-SS-CL)	8"	150
E402			Entrada d'aigua al mesclador (W-1068-4"-SS-CL)	4"	150
S401			Sortida del mesclador (PO-1070-8"-SS-CL)	8"	150
NOTAS	El mesclador estàtic te una a llargada de 2m i un diàmetre de 8"				
	El mesclador disposa d'elements de mescla helicoidals per evitar els punts morts				

Figura 32. Full d'especificacions del MX-401

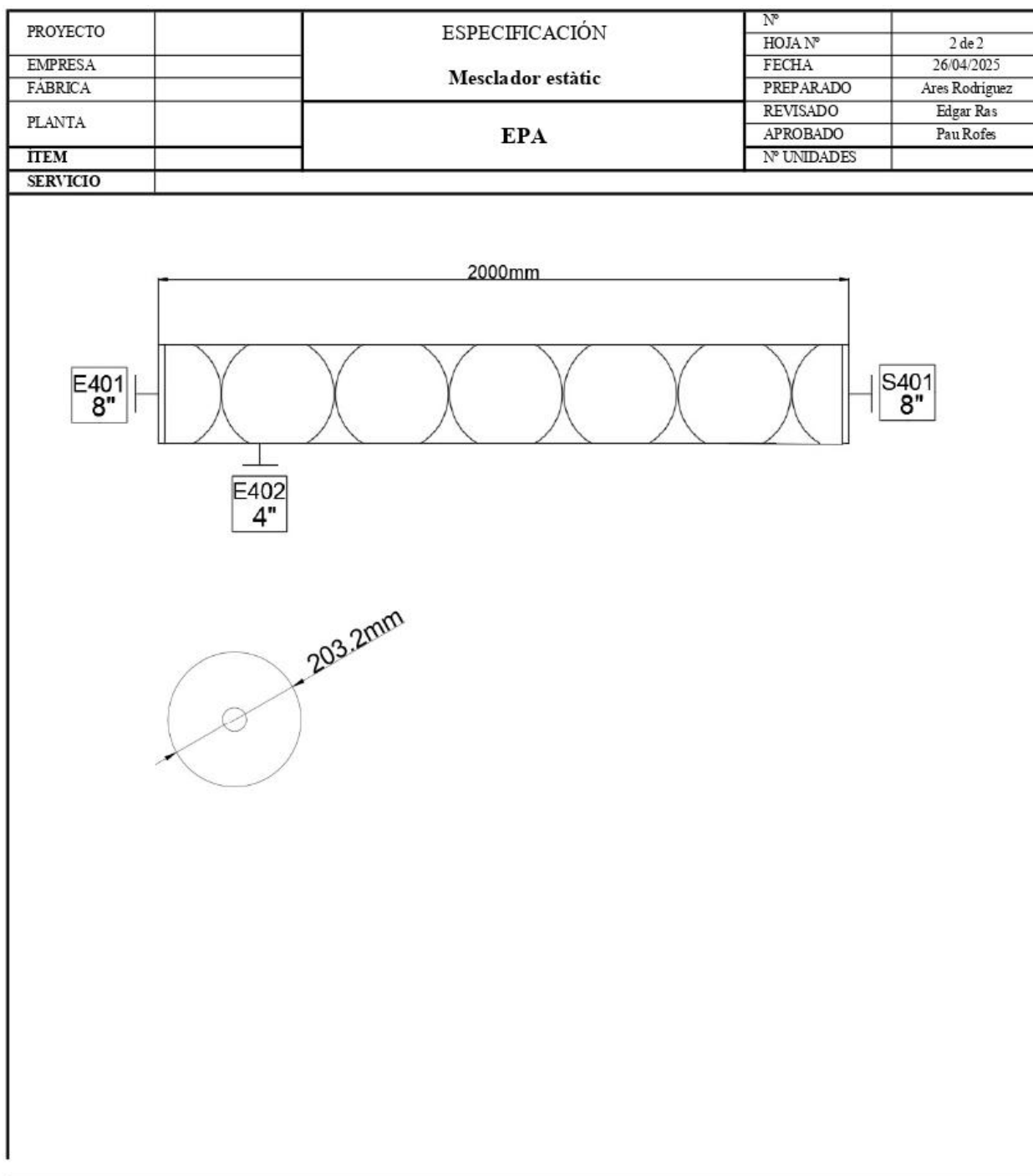


Figura 33. Full d'especificacions del MX-401

4.4.2.5 CS-401 A

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº			
EMPRESA		Coalèscer			HOJA Nº			
FÁBRICA		EPA			1 de 2			
PLANTA		EPA			FECHA			
ÍTEM					PREPARADO			
SERVICIO		Coalèscer horizontal			REVISADO			
					APROBADO			
					Nº UNIDADES			
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Coalèscer horizontal						
	PRODUCTO	VORANOL 3010	VORANOL 3322	VORANOL 3136				
	TEMPERATURA	140,00	°C					
	PRESIÓN	6,00	barA					
	DENSIDAD	980,00	kg/m3					
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIÁMETRO	1,40 m	DISEÑO Y PRUEBA	CÓDIGOS	Código ASME Div.II		
		LONG. / ALT.	6,30 m			CONDICIONES	TEMPERAT.	200 °C
		ESPESOR	7,22 mm		DE	PRESIÓN	8 barA	
	FONDOS	SUPERIOR	Semielíptic		DISEÑO	DENSIDAD	980 kg/m3	
		INFERIOR	Cònic		PRUEBA	HIDRÁULICA	10 bar	
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	10,00 m3			NEUMÁTICA		
		VOL. TOTAL	12,50 m3		ESPESOR DE CORROSIÓN	0 mm		
		PESO	2.114,00 kg		EFICACIA DE SOLDADURA	100 %		
	INSTALACIÓN	Horizontal			ALIVIO DE TENSIONES	No aplica		
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm			RADIOGRAFIADO	100 %		
	PINTURA	RAL 4005						
	MATERIALES				DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS		
		CUERPO			ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L		
TAPAS/FONDOS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
BRIDAS CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
BRIDAS TUBULADUR.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
TUBULADURAS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
TORNILLOS/TUERCAS INT.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
TORNILLOS/TUERCAS EXTER.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
JUNTAS INTERIOR		junta espirometálica PTFE						
JUNTAS EXTERNAS		junta espirometálica PTFE						
SOPORTES EXTERIORES		ASTM A510 GR 1005(UNS G10050)	Acero al carbono AISI 1005					
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO	D.N.	RATING			
	E-401A	1	Entrada de producte (PO-1070-8"-SS-CL)	8"	150			
	S-402A	1	Sortida de producte lleuger (PO-1071-8"-SS-CL)	8"	150			
	S-403A	1	Sortida de producte pesat (PO-1072-8"-SS-CL)	8"	150			
	L-401A	1	Senyal de transmissió anàlogica PIT-402	2"	150			
	L-402A	1	Senyal de transmissió anàlogica PIT-403	2"	150			
	L-403A	1	Senyal de transmissió anàlogica LIT-401	2"	150			
	L-404A	1	Senyal de transmissió anàlogica IIT-401	2"	150			
	L-405A	1	Senyal de transmissió anàlogica IIT-401	2"	150			
NOTAS	El recipient disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la paret externa per subjectar el calorifugat de 40 mm							
	El recipient conté una placa deflector a afavorir el règim laminar							
	La sortida S-403A actua com a sortida del producte pesat i com a drenatge del coalèscer							
	La senyal de transmissió anàlogica IIT-401 és un detector d'interfase							

Figura 34. Full d'especificacions del CS-401 A

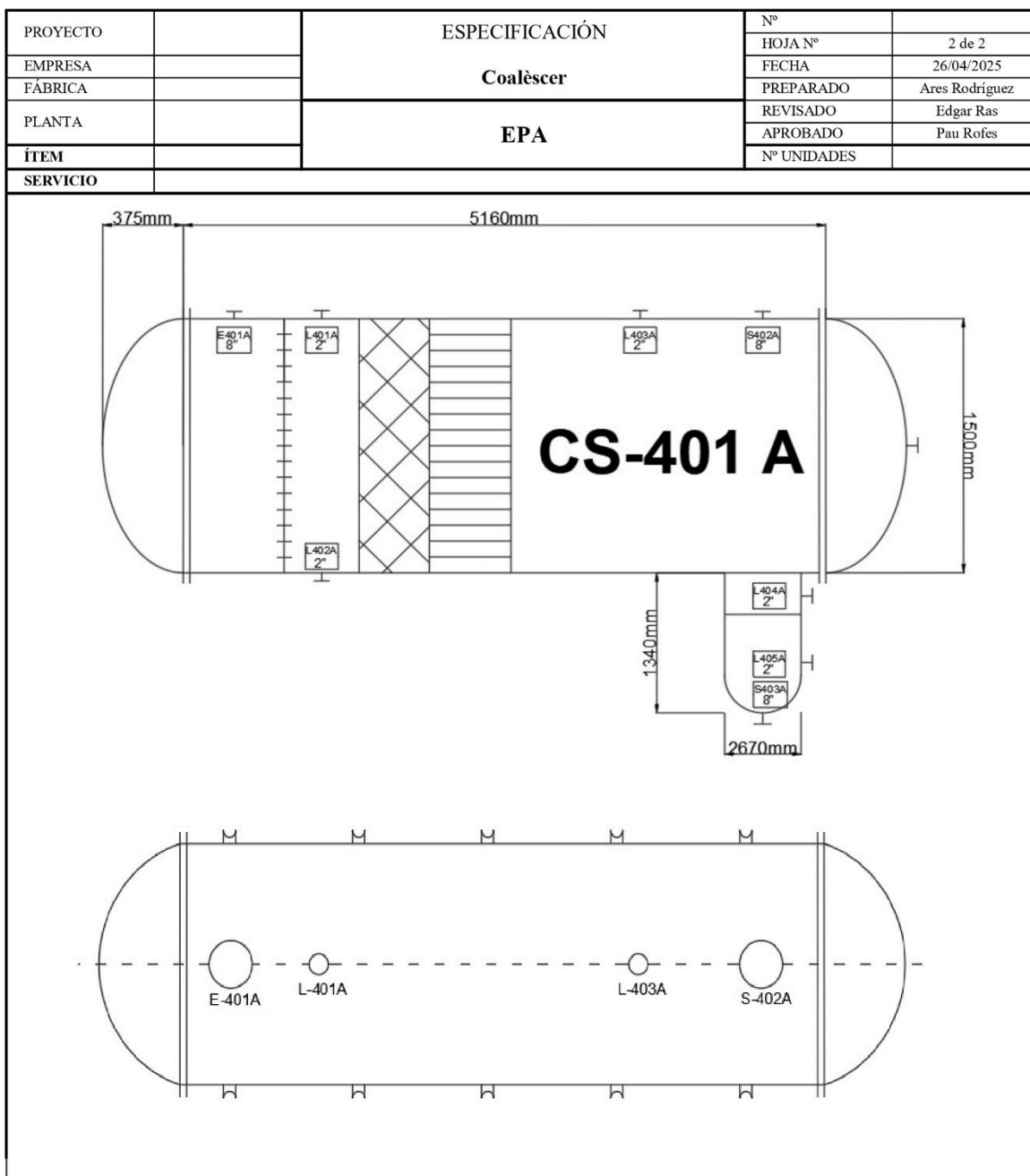


Figura 35. Full d'especificacions del CS-401 A

4.4.2.6 CS-401 B

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº		
EMPRESA	EPA	Coalèsçer			HOJA Nº	1 de 2	
FÀBRICA					FECHA	26/04/2025	
PLANTA		EPA			PREPARADO	Ares Rodríguez	
ÍTEM					REVISADO	Edgar Ras	
SERVICIO	Coalèsçer horizontal			APROBADO	Pau Rofes		
		Nº UNIDADES					
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Coalèsçer horizontal					
	PRODUCTO	VORANOL 3010	VORANOL 3322	VORANOL03136			
	TEMPERATURA	140,00	°C				
	PRESIÓN	6,00	barA				
	DENSIDAD	980,00	kg/m ³				
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIAMETRO	1,40 m	DISEÑO Y PRUEBA	CÓDIGOS	Código ASME Div.II	
		LONG. / ALT.	6,30 m			CONDICIONES DE DISEÑO	TEMPERAT.
		ESPEJOR	7,22 mm		PRESIÓN		8 barA
	FONDOS	SUPERIOR	Semielíptico		PRESIÓN DE PRUEBA	DENSIDAD	980 kg/m ³
		INFERIOR	Cònic			HIDRÀULICA	10 bar
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	10,00 m ³		NEUMÀTICA		
		VOL. TOTAL	12,50 m ³		ESPEJOR DE CORROSIÓN	0 mm	
		PESO	2.114,00 kg		EFICACIA DE SOLDADURA	100 %	
	INSTALACIÓN	Horizontal			ALIVIO DE TENSIONES	No aplica	
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm			RADIOGRAFIADO	100 %	
PINTURA	RAL 4005						
MATERIALES			DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS			
	CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acero inoxidable AISI 316L			
	TAPAS/FONDOS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acero inoxidable AISI 316L			
	BRIDAS CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acero inoxidable AISI 316L			
	BRIDAS TUBULADUR.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acero inoxidable AISI 316L			
	TUBULADURAS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acero inoxidable AISI 316L			
	TORNILLOS/TUERCAS INT.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acero inoxidable AISI 316L			
	TORNILLOS/TUERCAS EXTER.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acero inoxidable AISI 316L			
	JUNTAS INTERIOR	junta espirometálica PTFE					
	JUNTAS EXTERNAS	junta espirometálica PTFE					
SOPORTES EXTERIORES	ASTM A510 GR 1005(UNS G10050)		Acero al carbono AISI 1005				
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO	D.N.	RATING		
	E-401B	1	Entrada de producte provinent del CS-401 A (PO-1075-8"-SS-CL)	8"	150		
	S-402B	1	Sortida de producte lleuger (PO-1076-8"-SS-CL)	8"	150		
	S-403B	1	Sortida de producte pesat (PO-1082-8"-SS-CL)	8"	150		
	L-401B	1	Senyal de transmissió anàlogica PIT-404	2"	150		
	L-402B	1	Senyal de transmissió anàlogica PIT-405	2"	150		
	L-403B	1	Senyal de transmissió anàlogica LIT-402	2"	150		
	L-404B	1	Senyal de transmissió anàlogica IIT-402	2"	150		
	L-405B	1	Senyal de transmissió anàlogica IIT-402	2"	150		
NOTAS	El recipient disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la paret externa per subjectar el calorifugat de 40 mm						
	El recipient conté una placa deflectora per afavorir el règim laminar						
	La sortida S-403B actua com a sortida del producte pesat i com a drenatge del coalèsçer						
	La senyal de transmissió anàlogica IIT-402 és un detector d'interfase						

Figura 36. Full d'especificacions del CS-401 B

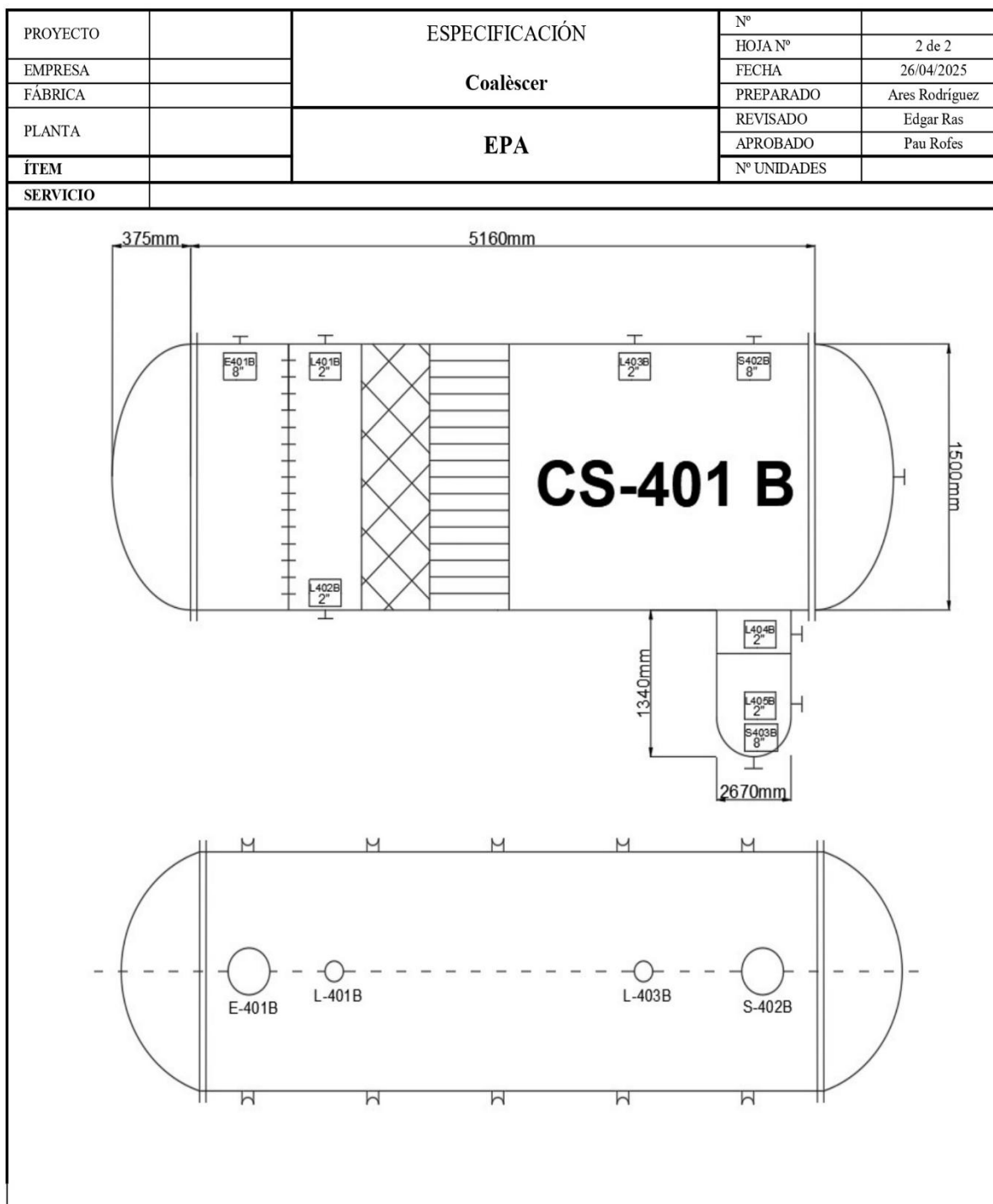


Figura 37. Full d'especificacions del CS-401 B

4.4.2.7 TK-501

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			N°		
EMPRESA	EPA	Tanques			HOJA N°	1 de 2	
FABRICA					FECHA	26/04/2025	
PLANTA		EPA			PREPARADO	Ares Rodriguez	
ITEM	TK-501				REVISADO	Edgar Ras	
SERVICIO	Check-tank posterior a la coalescencia			APROBADO	Pau Rofes	N° UNIDADES	1
OPERACION	DESCRIPCION	Check-tank posterior a la coalescencia					
	PRODUCTO	VORANOL 3010	VORANOL 3322	VORANOL 3136			
	CAUDAL LLENADO	150,00		m3/h			
	CAUDAL VACIADO	153,00		m3/h			
	TEMPER.	140,00		°C			
	PRESSION	1,00		barA			
	DENSIDAD	980,00		kg/m3			
TIPO	TANQUE	API					
	TECHO	Cónico					
	FONDO	Inclinat a l'1%					
CONSTRUCCION	DIMENSIONES	DIAMETRO	5,85	m			
		LONG / ALT.	8,8	m			
		ESPEJOR	8,62	mm			
	FONDOS	SUPERIOR	Còmic				
		INFERIOR	Pla inclinat				
	VOL / PESO	VOL ÚTIL	153,00	m3			
		VOL TOTAL	183,00	m3			
		PESO	8.700,00	kg			
	INSTALACION	Vertical					
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm					
PINTURA	RAL 7035						
MATERIALES			DESCRIPCION	COMENTARIOS			
	CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	TAPAS/FONDOS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	BRIDAS CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	VALONA BRIDAS CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	BRIDAS TUBULADUR.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	TUBULADURAS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	SOPORTES PARA INTERNOS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	TORNILLOS/TUERCAS INT.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	TORNILLOS/TUERCAS EXTER.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
JUNTAS INTERIOR		Juntas espirométicas PTFE					
JUNTAS EXTERNAS		Juntas espirométicas PTFE					
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO	DN.	RATING		
	E501	1	Entrada PAD de nitrogen (N-1086-1"-CS)	1"	150,00		
	E502	1	Entrada de producte provinent de CS-401-B (PO-1079-8"-SS-CL)	8"	150,00		
	E503	1	Entrada RACK recirculació dels tanes TK-701,TK-1001, TK-1201 i TV-601	8"	150,00		
	E504	1	Entrada recirculació del bescanviador E-501 (PO-1097-8"-SS-CL)	8"	150,00		
	E505	1	Entrada pel buidat del bescanviador (amb inclinació del 2%) (PO-1099-4"-SS-CL)	4"	150,00		
	S501	1	Sortida PVRV-501 (P-1087-2"-SS)	2"	150,00		
	S502	1	Sortida del venteig (P-1088-2"-SS)	2"	150,00		
	S503	1	Sortida ERV 501	2"	150,00		
	S504	1	Sortida de producte pel fons del TK-501 (PO-1114-8"-SS-CL)	8"	150,00		
	L501	1	Senyal de transmissió analògica LIT-501	2"	150,00		
	L502	1	Senyal de transmissió analògica PIT-501	2"	150,00		
	L503	1	Senyal de transmissió analògica LIT-502	2"	150,00		
	L504	1	Senyal de transmissió analògica PIT-502	2"	150,00		
	L505	1	Senyal de transmissió analògica IIT-501	2"	150,00		
	WS01	1	Espera	2"	150,00		
	MS01	1	Boca d'home	24"	150,00		
NOTAS	Tipus d'agitació		Sistema de recirculació				
	Tipo de calefacc		Bescanviador de calor en la recirculació				
	Tanc amb inclinació d'un 1% per facilitar el drenatge						
	El tanc disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la pared externa per subjectar el calorífugat de 40 mm						
	El tanc disposa de baranes de seguretat a la part superior						
	El tanc te una escala vertical per pujar a la part superior amb anell de protecció i una línia de vida per garantir la seguretat						
	La sortida S-504 ha de tenir una deep pipe per buidar el tanc						
El tanc disposa d'unes orelles de càrrega a la part superior							
Boca d'home on pel sistema de obertura s'han de sluir els tornillos i girar la boca cap un costat							

Figura 38. Full d'especificacions del TK-501

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN	Nº	
EMPRESA		Tanques	HOJA Nº	2 de 2
FABRICA			FECHA	26/04/2025
PLANTA		EPA	PREPARADO	Ares Rodriguez
ÍTEM			REVISADO	Edgar Ras
SERVICIO			APROBADO	Pau Rojes
			Nº UNIDADES	

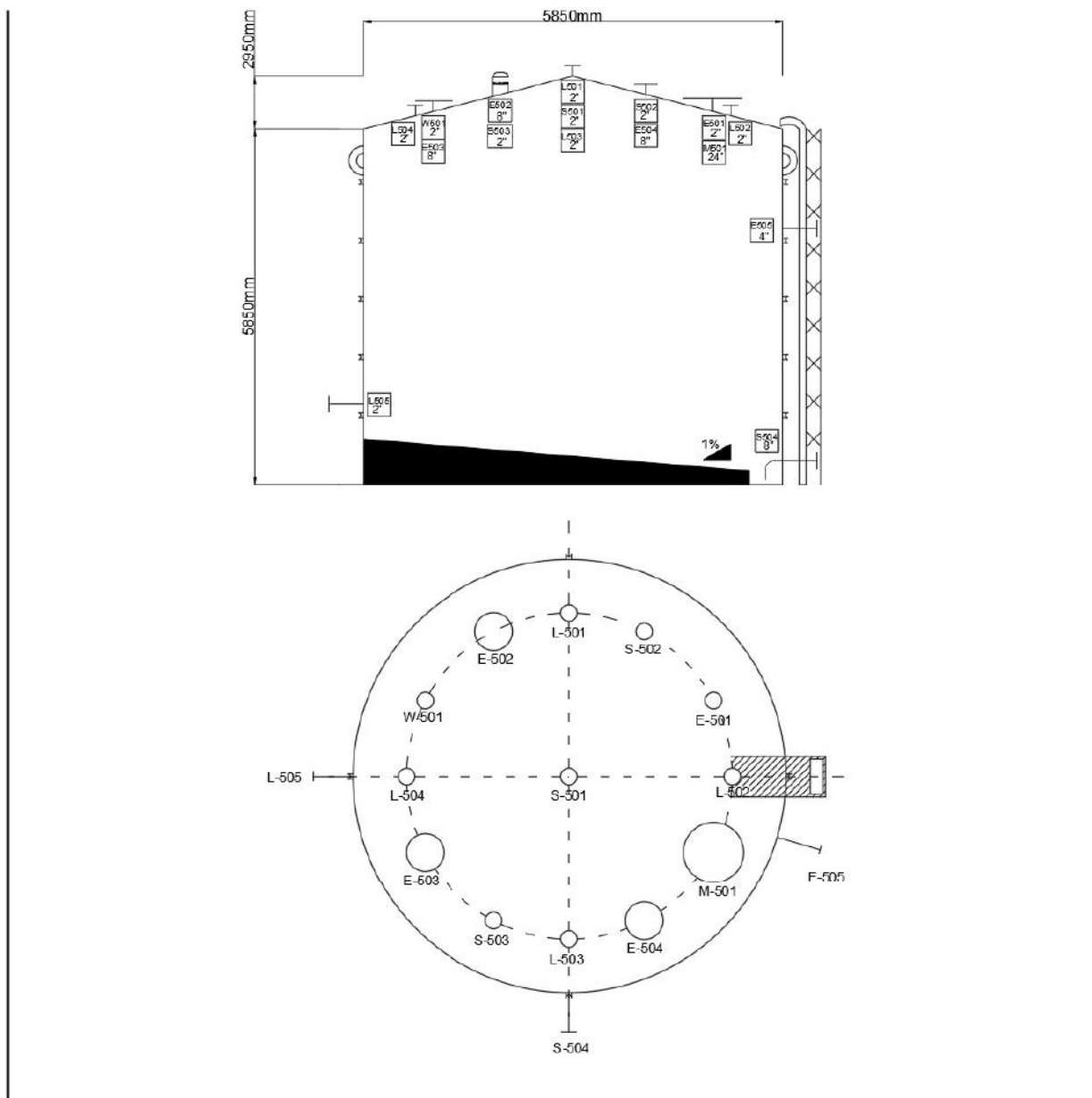


Figura 39. Full d'especificacions del TK-501

4.4.2.8 TV-601

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº	
EMPRESA		Torre de buit			HOJA Nº	1 de 2
FABRICA					FECHA	
PLANTA		EPA			PREPARADO	Ares Rodriguez
ÍTEM					REVISADO	
SERVICIO		Torre de buit			APROBADO	Pau Rofes
OPERACIÓN		DESCRIPCIÓN Torre de buit per retirar l'excés d'aigua				
		PRODUCTO	VORANOL 3010	VORANOL 3322	VORANOL 3136	
		TEMPERATURA	120,00	°C		
		PRESIÓN	0,10	barA		
		DENSIDAD	1.020,00	kg/m3		
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIAMETRO	2,60 m			
		LONG. / ALT.	13,80 m			
		ESPESOR	7,3 mm			
	FONDOS	SUPERIOR	Semielíptic			
		INFERIOR	Semielíptic			
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	60,00 m3			
		VOL. TOTAL	71,00 m3			
		PESO	7.100,00 kg			
	INSTALACIÓN	Vertical				
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm				
PINTURA	RAL 7035					
		CÓDIGOS	Código ASME			
		CONDICIONES DE DISEÑO	TEMPERAT.	200 °C		
			PRESIÓN	4 barA		
		PRESIÓN DE PRUEBA	DENSIDAD	1020 kg/m3		
			HIDRÁULICA	7,7 bar		
		ESPESSOR DE CORROSIÓN	NEUMÁTICA	0 mm		
			EFICACIA DE SOLDADURA	100 %		
		ALIVIO DE TENSIONES	No aplica			
		RADIOGRAFIADO	100%			
MATERIALES	DESCRIPCIÓN			COMENTARIOS		
	CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L		
	TAPAS/FONDOS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L		
	BRIDAS CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L		
	BRIDAS TUBULADUR.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L		
	TUBULADURAS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L		
	TORNILLOS/TUERCA INT.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L		
	TORNILLOS/TUERCA EXTER.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L		
	JUNTAS INTERIOR		junta espirometálica PTFE			
	JUNTAS EXTERNAS		junta espirometálica PTFE			
SOPORTES EXTERIORES		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero al carbono AISI 1005			
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO		D.N.	RATING
	E-601	1	Entrada de producte a deshidratador (PO-1102-8"-SS-CL)		8"	150
	E-602	1	Entrada de vapor a Intercanviador (S-1118-4"-SS-CL)		4"	150
	S-601	1	Sortida del disc de ruptura (PO-1115-2"-SS-CL)		2"	150
	S-602	1	Sistema de buit (PO-1116-2"-SS-CL)		2"	150
	S-603	1	Sortida de condensat de l'intercanviador (C-1120-2"-SS)		2"	150
	S-604	1	Sortida de producte deshidratat (1124-8"-SS-CL)		8"	150
	L-601	1	Senyal de transmissió analògica PIT-602		2"	150
	L-602	1	Senyal de transmissió analògica LIT-601		2"	150
	L-603	1	Senyal de transmissió analògica LIT-602		2"	150
	L-604	1	Senyal de transmissió analògica PIT-603		2"	150
	L-605	1	Senyal de transmissió analògica PIT-604		2"	150
	L-606	1	Senyal de transmissió analògica TIT-601		2"	150
L-607	1	Senyal de transmissió analògica TIT-602		2"	150	
L-608	1	Senyal de transmissió analògica PIT-601		2"	150	
NOTAS	La torre esdevé suportada per 3 estructures					
	La torre disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la paret externa per subjectar el calorifugat de 40 mm					
	La torre conté un intercanviador intern per mantenir la temperatura adequada del producte					
	La torre conté un demister per capturar les gotes formades					
	La torre de buit disposa d'un deflector per distribuir les gotes uniformement					
	El buit de la torre es genera per la part superior de la torre per una unitat de buit					
La torre disposa d'una placa deflector						

Figura 40. Full d'especificacions del TV-601

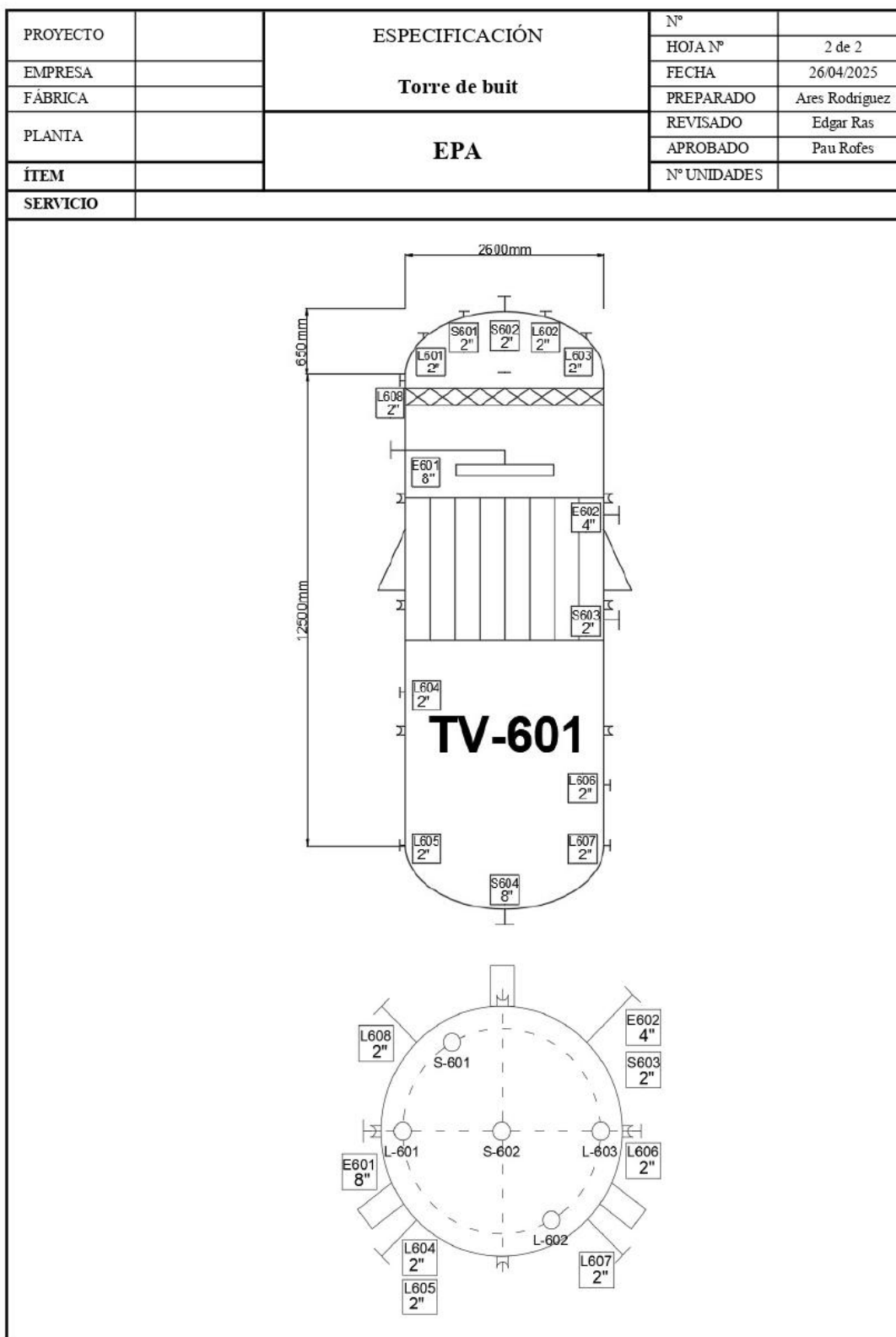


Figura 41. Full d'especificacions del TV-601

4.4.2.9 TK-701

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº				
EMPRESA	EPA	Tanques			HOJA Nº	1 de 2			
FÁBRICA					FECHA	26/04/2025			
PLANTA		EPA			PREPARADO	Ares Rodriguez			
ÍTEM	TK-701				REVISADO	Edgar Ras			
SERVICIO	Check-tank				APROBADO	Pau Rofes			
					Nº UNIDADES				
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Check -tank posterior a la torre de buit TV-601							
	PRODUCTO	VORANOL 3010	VORANOL 3322	VORANOL 3136					
	CAUDAL LLENADO	126,50		m3/h					
	CAUDAL VACIADO	183,70		m3/h					
	TEMPER.	140,00		°C					
	PRESIÓN	1,00		barA					
	DENSIDAD	980,00		kg/m3					
TIPO	TANQUE	API							
	TECHO	Cónico							
	FONDO	Inclinat a l'1%							
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIÁMETRO	5,85	m	DISEÑO Y PRUEBA	CÓDIGOS	API 620		
		LONG. / ALT.	8,8	m			CONDICIONES	TEMPERAT.	200
		ESPESOR	8,62	mm		DE	PRESIÓN	1,8	barA
	FONDOS	SUPERIOR	Cónic			DISEÑO	DENSIDAD	1020	kg/m3
		INFERIOR	Pla inclinat			PRESIÓN DE	HIDRAÚLICA	2,7	barA
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	153,00	m3		PRUEBA	NEUMÁTICA	-	
		VOL. TOTAL	183,00	m3		ESPESOR DE CORROSIÓN		0	mm
	INSTALACIÓN	Vertical				EFICACIA DE SOLDADURA	100%		
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm				ALIVIO DE TENSIONES	No aplica		
	PINTURA	RAL 7035				RADIOGRAFIADO	100%		
MATERIALES			DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS					
	CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L					
	TAPAS/FONDOS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L					
	BRIDAS CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L					
	VALONA BRIDAS CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L					
	BRIDAS TUBULADUR.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L					
	TUBULADURAS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L					
	SOPORTES PARA INTERNOS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L					
	TORNILLOS/TUERCAS INT.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L					
	TORNILLOS/TUERCAS EXTER.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L					
	JUNTAS INTERIOR		Juntas espirometálicas PTFE						
	JUNTAS EXTERNAS		Juntas espirometálicas PTFE						
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO	D.N.	RATING				
	E701	1	Entrada PAD de nitrogen (N-1136-1"-CS)	1"	150,00				
	E702	1	Entrada de producte provinent de TV-601, TK-1001 i TK-1201	8"	150,00				
	E703	1	Entrada de la recirculació amb SV-801 (PO-1143-4"-SS-CL)	8"	150,00				
	E704	1	Entrada recirculació del bescanviador E-701 (PO-1049-8"-SS-CL)	8"	150,00				
	E705	1	Entrada pel buidat del bescanviador (amb inclinació del 2%) (PO-1148-4"-SS-CL)	4"	150,00				
	E706	1	Entrada de producte de la recirculació amb F-901 (PO-1142-SS-CL)	8"	150,00				
	S701	1	Sortida PVRV-701 (P-1139-2"-SS)	2"	150,00				
	S702	1	Sortida del venteig (P-1140-2"-SS)	2"	150,00				
	S703	1	Sortida ERV 701	2"	150,00				
	S706	1	Sortida de producte pel fons del TK-701 (PO-1029-8"-SS-CL)	8"	150,00				
	L701	1	Senyal de transmissió analògica LIT-701	2"	150,00				
	L702	1	Senyal de transmissió analògica PIT-701	2"	150,00				
	L703	1	Senyal de transmissió analògica LIT-702	2"	150,00				
	L704	1	Senyal de transmissió analògica PIT-702	2"	150,00				
	L705	1	Senyal de transmissió analògica TIT-701	2"	150,00				
	W701	1	Espera	2"	150,00				
M701	1	Boca d'home	24"	150,00					
NOTAS	Tipus d'agitació:		Sistema de recirculació						
	Tipo de calefacció/refrigeració:		Bescanviador de calor en la recirculació						
	Tanc amb inclinació d'un 1% per facilitar el drenatge								
	El tanc disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la pared externa per subjectar el calorifugat de 40 mm								
	El tanc disposa de baranes de seguretat a la part superior								
	El tanc te una escala vertical per pujar a la part superior amb anell de protecció i una línia de vida per garantir la seguretat								
	La sortida S-706 ha de tenir una deep pipe per buidar el tanc								
El tanc disposa d'unes orelles de càrrega a la part superior									
Boca d'home on pel sistema de obertura s'han de suixar els tornillos i girar la boca cap un costat									

Figura 42. Full d'especificacions del TK-701

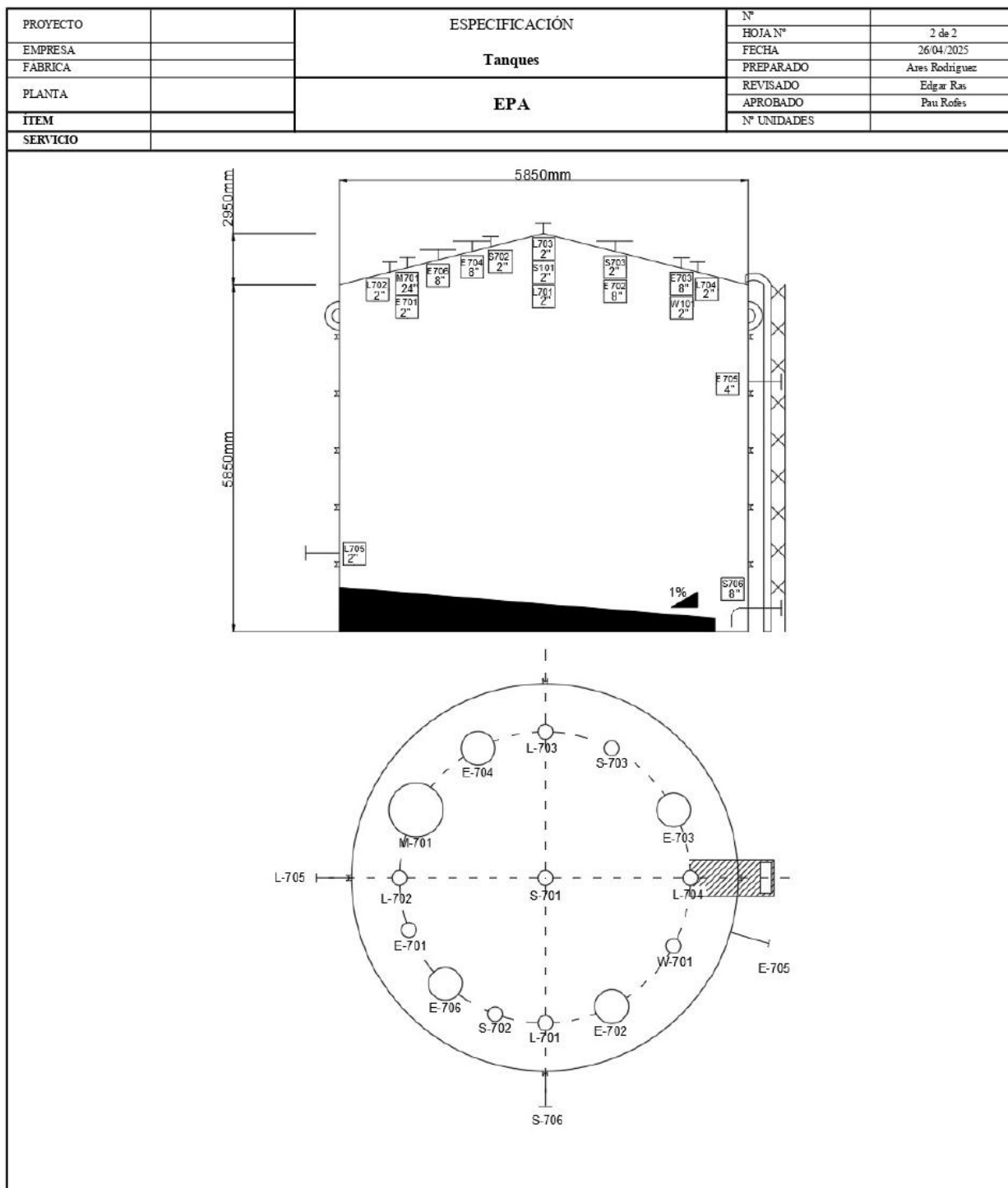


Figura 43. Full d'especificacions del TK-701

4.4.2.10 SV-801

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº	1 de 2		
EMPRESA		EPA			HOJA Nº	26/04/2025		
FÁBRICA					PREPARADO	Ares Rodriguez		
PLANTA		EPA			REVISADO	Edgar Ras		
ÍTEM		SV-801			APROBADO	Pau Rofes		
SERVICIO		Slurry tank			Nº UNIDADES			
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Slurry tank per realitzar la barreja de producte amb el silicat de magnesi						
	PRODUCTO	VORANOL3010	VORANOL 3322	VORANOL 3136				
	CAUDAL LLENADO	150,00		m3/h				
	CAUDAL VACIADO	150,00		m3/h				
	TEMPER.	120,00		°C				
	PRESIÓN	1,00		barA				
	DENSIDAD	980,00		kg/m3				
TIPO	TANQUE	ASME						
	TECHO	Semielíptic						
	FONDO	Cònic						
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIAMETRO	2,50	m	DISEÑO Y PRUEBA	CÓDIGOS	ASME Div.II	
		LONG. / ALT.	8,50	m		CONDICIONES DE DISEÑO	TEMPERAT.	200 °C
		ESPESOR	10,62	mm		PRESIÓN DE PRUEBA	PRESIÓN	7 barA
	FONDOS	SUPERIOR	Semielíptic			DENSIDAD	980	kg/m3
		INFERIOR	Cònic			HIDRÁULICA	8,28	bar
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	30,00	m3		NEUMÁTICA		
		VOL. TOTAL	38,00	m3		ESPESOR DE CORROSIÓN	1,5	mm
	PESO	5.752,00	kg	EFICACIA DE SOLDADURA		100%		
	INSTALACIÓN	Vertical						
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm						
PINTURA	RAL 4001							
MATERIALES			DESCRIPCIÓN			COMENTARIOS		
	CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L		
	TAPAS/FONDOS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L		
	BRIDAS CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L		
	VALONA BRIDAS CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L		
	MATERIAL PALAS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L		
	MATERIAL EIX		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L		
	BRIDAS TUBULADUR.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L		
	TUBULADURAS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L		
	SOPORTES PARA INTERNOS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L		
	TORNILLOS/TUERCAS INT.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L		
	TORNILLOS/TUERCAS EXTER.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L		
	JUNTAS INTERIOR		Juntas espirometálicas PTFE					
	JUNTAS EXTERNAS		Juntas espirometálicas PTFE					
SOPORTES EXTERIORES		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)			Acero inoxidable AISI 316L			
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO			D.N.	RATING	
	E-801	1	Entrada de la recirculació amb el F-901 (PO-1166-8"-SS-CL)			8"	150	
	E-802	1	Entrada de la recirculació amb el TK-701 (PO-1150-8"-SS-CL)			8"	150	
	E-803	1	Entrada de magsil pel sostre (SM-1170-6"-SS)			6"	150	
	E-804	1	Entrada de nitrogen (N-1171-1"-CS)			2"	150	
	E-805	1	Entrada recirculació pròpia del SV-801 (PO-1165-8"-SS-CL)			8"	150	
	S-801	1	Sortida del venteig (PO-1167-2"-SS)			2"	150	
	S-802	1	PSV 301 (PO-1168-2"-SS)			2"	150	
	S-803	1	Sortida de producte per la part inferior del SV-801 (PO-1173-8"-SS-CL)			8"	150	
	L-801	1	Senyal de transmissió analògica PIT-801			2"	150	
	L-802	1	Senyal de transmissió analògica LIT-801			2"	150	
	L-803	1	Senyal de transmissió analògica LIT-802			2"	150	
	L-804	1	Senyal de transmissió analògica TIT-801			2"	150	
	W-801	1	Espera			2"	150	
M-801	1	Boca d'home			2"	150		
NOTAS	Tipo de agitación:		Recirculació i agitador					
	Tipo de calefacció/refrigeració:		Tracejat elèctric en la recirculació					
	El tanc disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la pared externa per subjectar el calorífugat de 40 mm							
	El tanc disposa d'un agitador elèctric de 4 palas helicoidals per afavorir la barreja del producte amb el silicat de magnesi							

Figura 44. Full d'especificacions del SV-801

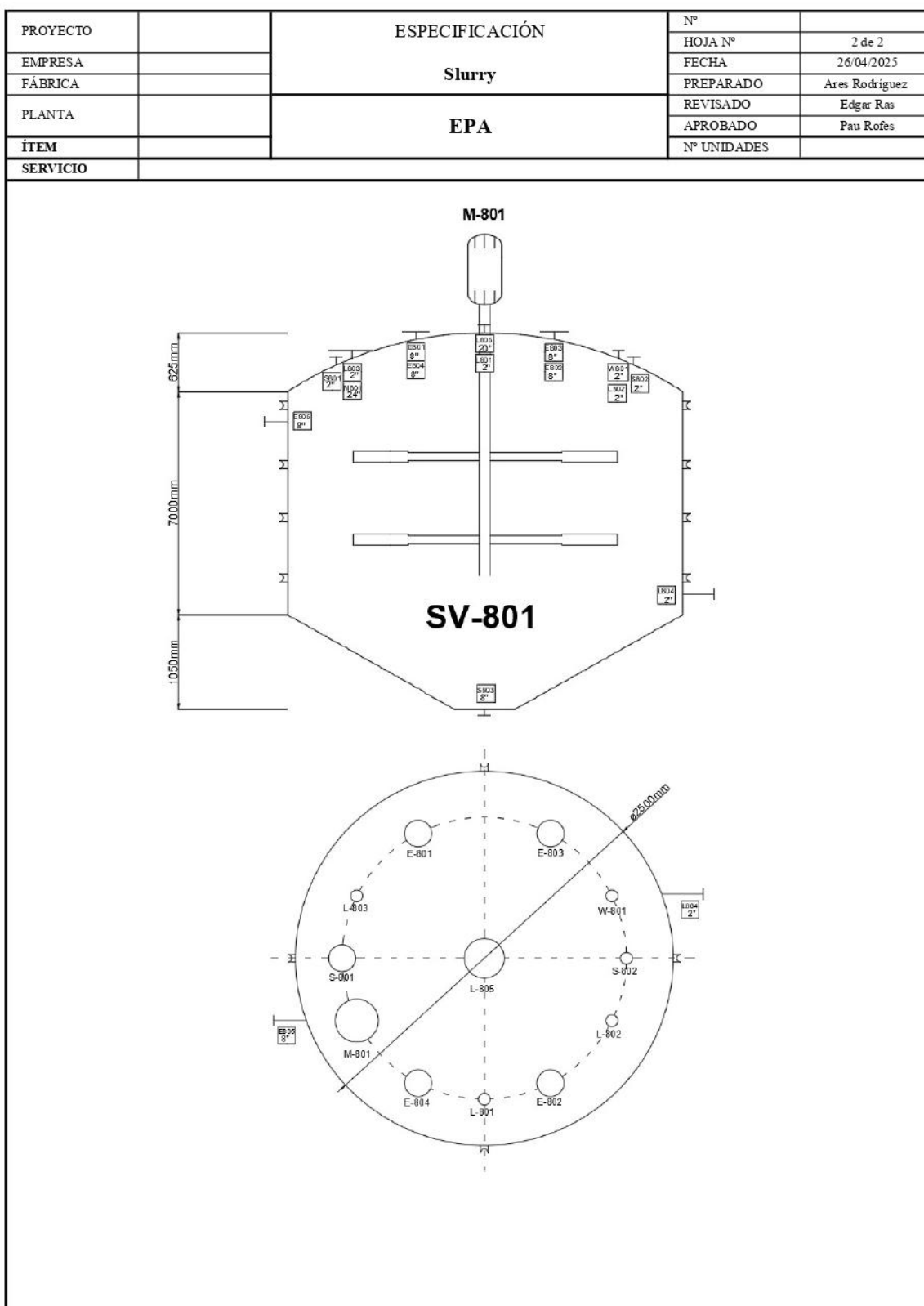


Figura 45. Full d'especificacions del SV-801

4.4.2.11 F-901

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº				
EMPRESA		Filtre			HOJA Nº	1 de 3			
FÁBRICA		EPA			FECHA	26/04/2025			
PLANTA		EPA			PREPARADO	Ares Rodríguez			
ÍTEM		F-901			REVISADO	Edgar Ras			
SERVICIO		Filtre de candelas			APROBADO	Pau Rofes			
					Nº UNIDADES				
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Filtre de candelas per disminuir la concentració de KOH al producte							
	PRODUCTO	VORANOL 3322	VORANOL 3010	VORANOL 3136					
	TEMPERATURA	120,00	°C						
	PRESIÓN	6,00	barA						
	DENSIDAD	980,00	kg/m3						
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIAMETRO	2,60 m		DISEÑO Y PRUEBA	CÓDIGOS	Código ASME Div. II		
		LONG. / ALT.	5,87 m				CONDICIONES DE DISEÑO	TEMPERAT.	200 °C
		ESPESOR	15,40 mm			PRESIÓN		8 barA	
	FONDOS	SUPERIOR	Semielíptico			DENSIDAD	980 kg/m3		
		INFERIOR	Cónico			PRESIÓN DE PRUEBA	HIDRAÚLICA	12 bar	
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	22,00 m3				NEUMÁTICA		
		VOL. TOTAL	28,00 m3			ESPESOR DE CORROSIÓN	mm		
		PESO	5.608,00 kg			EFICACIA DE SOLDADURA	100 %		
	INSTALACIÓN	Aérea					ALIVIO DE TENSIONES	No aplica	
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm					RADIOGRAFIADO	100 %	
PINTURA	RAL 7035								
MATERIALES			DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS					
	CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
	TAPAS/FONDOS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
	BRIDAS CUERPO		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
	BRIDAS TUBULADUR.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
	TUBULADURAS		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
	TORNILLOS/TUERCAS INT.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
	TORNILLOS/TUERCAS EXTER.		ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L					
	JUNTAS INTERIOR		junta espirometálica PTFE						
	JUNTAS EXTERNAS		junta espirometálica PTFE						
SOPORTES EXTERIORES		ASTM A510 GR 1005(UNS G10050)	Acero al carbono AISI 1005						
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO	D.N.	RATING				
	E-901	1	Entrada de nitrogen (N-1184-1"-CS)	1"	150				
	E-902	1	Entrada de recirculació del producte a pulveritzar (PO-1192-4"-SS-CL)	4"	150				
	E-903	1	Entrada de producte (PO-1189-8"-SS-CL)	8"	150				
	S-901	1	Recirculació amb el SV-801 (PO-1193-6"-SS-CL)	6"	150				
	S-902	1	Sortida de residu produït durant la filtració (SM-1190-24"-SS)	24"	150				
	S-903	1	Sortida de la recirculació pel fons del filtre (PO-1192-2"-SS-CL)	2"	150				
	S-904-923	20	Sortida de filtrat pels registres(PO-1185A-2"-SS-CL a PO-1188E-2"-SS-CL)	2"	150				
	L-901	1	Senyal de transmissió analògica LIT-901	2"	150				
	L-902	1	Senyal de transmissió analògica PIT-901	2"	150				
L-904	1	Senyal de transmissió analògica PIT-902	2"	150					
L-905	1	Senyal de transmissió analògica LIT-902	2"	150					
W-901	1	Espera	2"	150					
NOTAS	Filtre suportat per 3 estructures								
	El tanc disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la paret externa per subjectar el calorífugat de 40 mm								
	El filtre conté 264 candelas repartides en registres i disposa d'una àrea de filtració de 171 m2								
	El filtre consta de 20 registres, 2 de 18 candelas, 2 de 17 candelas, 4 de 16 candelas, 2 de 15 candelas, 2 de 14 candelas, 2 de 12 candelas, 2 de 11 candelas, 2 de 8 candelas i 2 de 5 candelas								
	Les candelas estan enroscades als registres								
	La sortida S-903 té un deep pipe per realitzar la filtració de tot el producte								
	A la part superior del filtra hi ha un anell de aspersió connectat a E-902								
	La filtrer cloth esta subjectada per dos abraçadores i una junta de estanquetat								
	El filtre disposa de 2 orelles de càrrega a la tapa superior i 2 a l'estructura								
	El capçal semielíptic es extraïble								
El filtre no disposa de boca d'home ja que l'entrada inferior pot realitzar la mateixa funció									
El PIT-902 té com a objectiu evitar el fenomen bridging									

Figura 46. Full d'especificacions del F-901

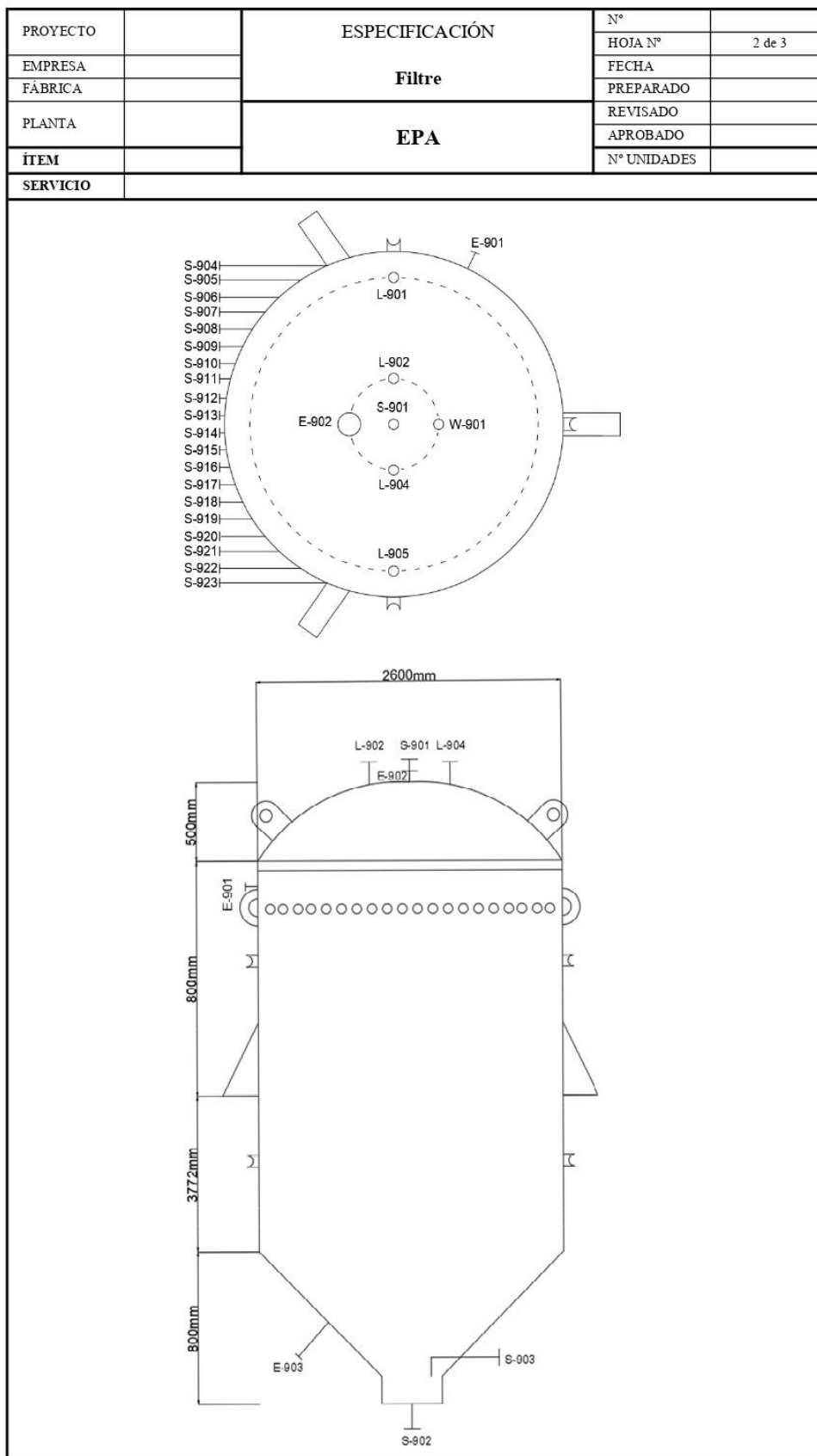


Figura 47. Full d'especificacions del F-901

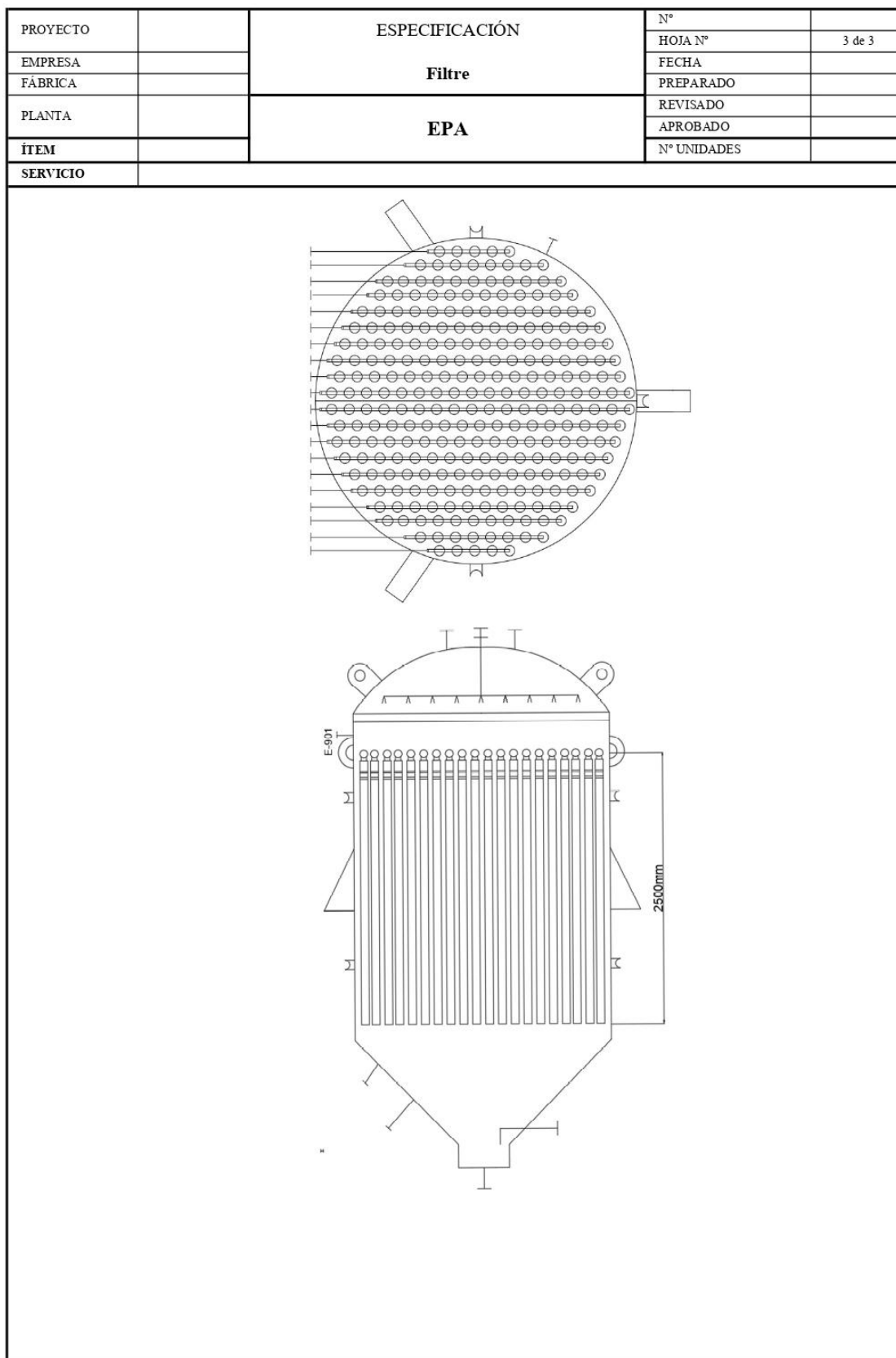


Figura 48. Full d'especificacions del F-901

4.4.2.12 TK-901

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº		
EMPRESA	EPA	Tanc de nitrogen			HOJA Nº	1 de 2	
FÁBRICA					FECHA	26/04/2025	
PLANTA		EPA			PREPARADO	Ares Rodríguez	
ÍTEM	TK-901				REVISADO	Edgar Ras	
SERVICIO	Tanc de nitrogen				APROBADO	Pau Rofes	
					Nº UNIDADES		
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Tanc de nitrogen per netejar les candelas					
	PRODUCTO	Nitrogen					
	TEMPERATURA	25,00	°C				
	PRESIÓN	7,00	barA				
	DENSIDAD	8,16	kg/m3				
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIÁMETRO	0,40 m	DISEÑO Y PRUEBA	CÓDIGOS	Código ASME	
		LONG. / ALT.	2,52 m				
		ESPESOR	3 mm		CONDICIONES DE DISEÑO	TEMPERAT.	45 °C
	FONDOS	SUPERIOR	Semiesféric			PRESIÓN	9 barA
		INFERIOR	Semiesféric		DENSIDAD	8,16 kg/m3	
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	0,30 m3		PRESIÓN DE PRUEBA	HIDRAÚLICA	7,7 bar
		VOL. TOTAL	0,30 m3			NEUMÁTICA	
		PESO	74,70 kg		ESPESOR DE CORROSIÓN	0 mm	
	INSTALACIÓN	Aérea			EFICACIA DE SOLDADURA	100 %	
	AISLAMIENTO	-			ALIVIO DE TENSIONES	No aplica	
	PINTURA	RAL 7035			RADIOGRAFIADO	100%	
	MATERIALES				DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS	
CUERPO		ASTM A516 Grado 70 (UNS K02700)		Acero al carbono AISI 1025			
TAPAS/FONDOS		ASTM A516 Grado 70 (UNS K02700)		Acero al carbono AISI 1025			
BRIDAS CUERPO		ASTM A516 Grado 70 (UNS K02700)		Acero al carbono AISI 1025			
BRIDAS TUBULADUR.		ASTM A516 Grado 70 (UNS K02700)		Acero al carbono AISI 1025			
TUBULADURAS		ASTM A516 Grado 70 (UNS K02700)		Acero al carbono AISI 1025			
TORNILLOS/TUERCAS INT.		ASTM A516 Grado 70 (UNS K02700)		Acero al carbono AISI 1025			
TORNILLOS/TUERCAS EXTER.		ASTM A516 Grado 70 (UNS K02700)		Acero al carbono AISI 1025			
JUNTAS INTERIOR		junta espirometálica PTFE					
JUNTAS EXTERNAS		junta espirometálica PTFE					
SOPORTES EXTERIORES	ASTM A516 Grado 70 (UNS K02700)		Acero al carbono AISI 1025				
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO	D.N.	RATING		
	E-904	1	Entrada de nitrogen (N-1195-1"-CS)	1"	150		
	S-924	1	Sortida de nitrogen (N-1196-2"-CS)	2"	150		
	S-925	1	Purga del recipient	2"	150		
	L-906	1	Senyal de transmissió analògica PIT-905	2"	150		
NOTAS	Tanc suportat per 3 estructures						
	Te el volum adequat per netejar les candelas						
	El nitrogen s'envia cap al filtre en un únic enviament						

Figura 49. Full d'especificacions del TK-901

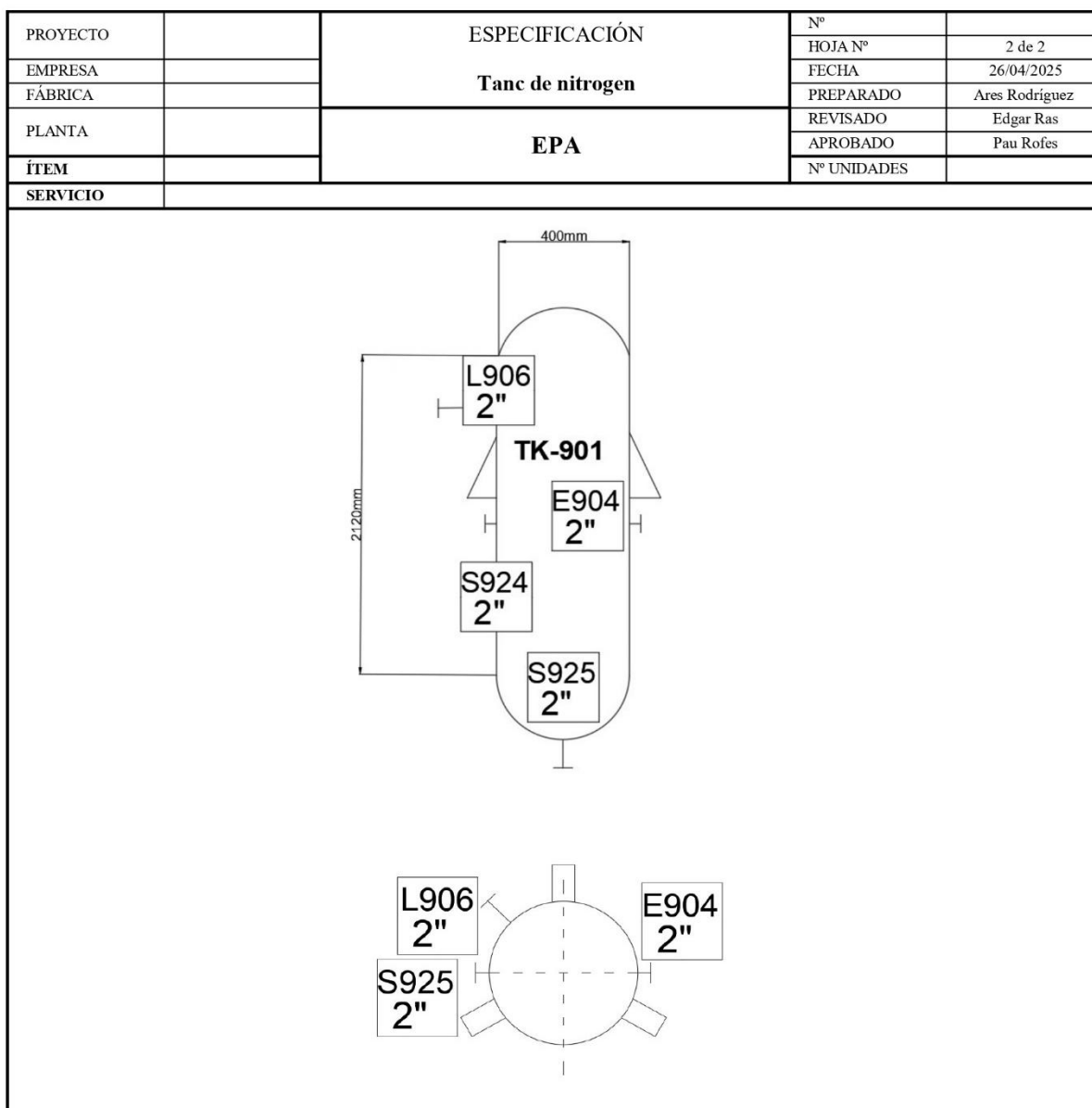


Figura 50. Full d'especificacions del TK-901

4.4.2.13 TK-1001

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº			
EMPRESA	EPA	Tanques			HOJA Nº	1 de 2		
FÁBRICA					FECHA	26/04/2025		
PLANTA		EPA			PREPARADO	Ares Rodriguez		
ÍTEM	TK-1001				REVISADO	Edgar Ras		
SERVICIO	Check-tank				APROBADO	Pau Rofes		
					Nº UNIDADES			
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Check-tank posterior al procés de filtració						
	PRODUCTO	VORANOL 3010	VORANOL 3322	VORANOL 3136				
	CAUDAL LLENADO	22,40		m³/h				
	CAUDAL VACIADO	153,00		m³/h				
	TEMPER.	140,00		°C				
	PRESIÓN	1,00		barA				
	DENSIDAD	980,00		kg/m³				
TIPO	TANQUE	API						
	TECHO	Cónico						
	FONDO	Inclinat a l'1%						
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIÁMETRO	5,85	m	DISEÑO Y PRUEBA	CÓDIGOS	API 620	
		LONG. / ALT.	8,8	m			CONDICIONES	TEMPERAT.
		ESPESOR	8,62	mm		DE		PRESIÓN
	FONDOS	SUPERIOR	Cònic			DISEÑO	DENSIDAD	1020 kg/m³
		INFERIOR	Pla inclinat			PRESIÓN DE PRUEBA	HIDRAÚLICA	2,7 barA
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	153,00	m³			NEUMÁTICA	-
		VOL. TOTAL	183,00	m³		ESPESOR DE CORROSIÓN	0	mm
	PESO	8.700,00	kg	EFICACIA DE SOLDADURA		100%		
	INSTALACIÓN	Vertical						
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm						
PINTURA	RAL 7035							
MATERIALES			DESCRIPCIÓN		COMENTARIOS			
	CUERPO			ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	TAPAS/FONDOS			ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	BRIDAS CUERPO			ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	VALONA BRIDAS CUERPO			ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	BRIDAS TUBULADUR.			ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	TUBULADURAS			ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	SOPORTES PARA INTERNOS			ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	TORNILLOS/TUERCAS INT.			ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	TORNILLOS/TUERCAS EXTER.			ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acer inoxidable AISI 316L			
	JUNTAS INTERIOR			Juntas espirametálicas PTFE				
	JUNTAS EXTERNAS			Juntas espirametálicas PTFE				
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO		D.N.	RATING		
	E1001	1	Entrada PAD de nitrogen (N-1200-1"-CS)		1"	150,00		
	E1002	1	Entrada de producte provinent de F-901 (PO-1194-4"-SS-CL)		8"	150,00		
	E1003	1	Entrada RACK recirculació de TV-1101 i TK-1201		8"	150,00		
	E1004	1	Entrada recirculació del bescanviador E-1001 (PO-1209-8"-SS-CL)		8"	150,00		
	E1005	1	Entrada pel buidat del bescanviador (amb inclinació del 2%) (PO-1211-4"-SS-CL)		4"	150,00		
	S1001	1	Sortida PVRV-1001 (P-1201-2"-SS)		2"	150,00		
	S1002	1	Sortida del venteig (P-1202-2"-SS)		2"	150,00		
	S1003	1	Sortida ERV 1001		2"	150,00		
	S1006	1	Sortida de producte pel fons del TK-1001 (PO-1225-8"-SS-CL)		8"	150,00		
	L1001	1	Senyal de transmissió analògica LIT-1001		2"	150,00		
	L1002	1	Senyal de transmissió analògica PIT-1001		2"	150,00		
	L1003	1	Senyal de transmissió analògica LIT-1002		2"	150,00		
	L1004	1	Senyal de transmissió analògica PIT-1002		2"	150,00		
	L1005	1	Senyal de transmissió analògica TIT-1001		2"	150,00		
	W1001	1	Espera		2"	150,00		
	M1001	1	Boca d'home		24"	150,00		
	NOTAS	Tipus d'agitació:	Sistema de recirculació					
Tipo de calefacción/refrigeración		Bescanviador de calor en la recirculació						
Tanc amb inclinació d'un 1% per facilitar el drenatge								
El tanc disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la pared externa per subjectar el calorífugat de 40 mm								
El tanc disposa de baranes de seguretat a la part superior								
El tanc te una escala vertical per pujar a la part superior amb anell de protecció i una línia de vida per garantir la seguretat								
La sortida S-1006 ha de tenir una deep pipe per buidar el tanc								
El tanc disposa d'unes orelles de càrrega a la part superior								
Boca d'home on pel sistema de obertura s'han de suïxar els tornillos i girar la boca cap un costat								

Figura 51. Full d'especificacions del TK-1001

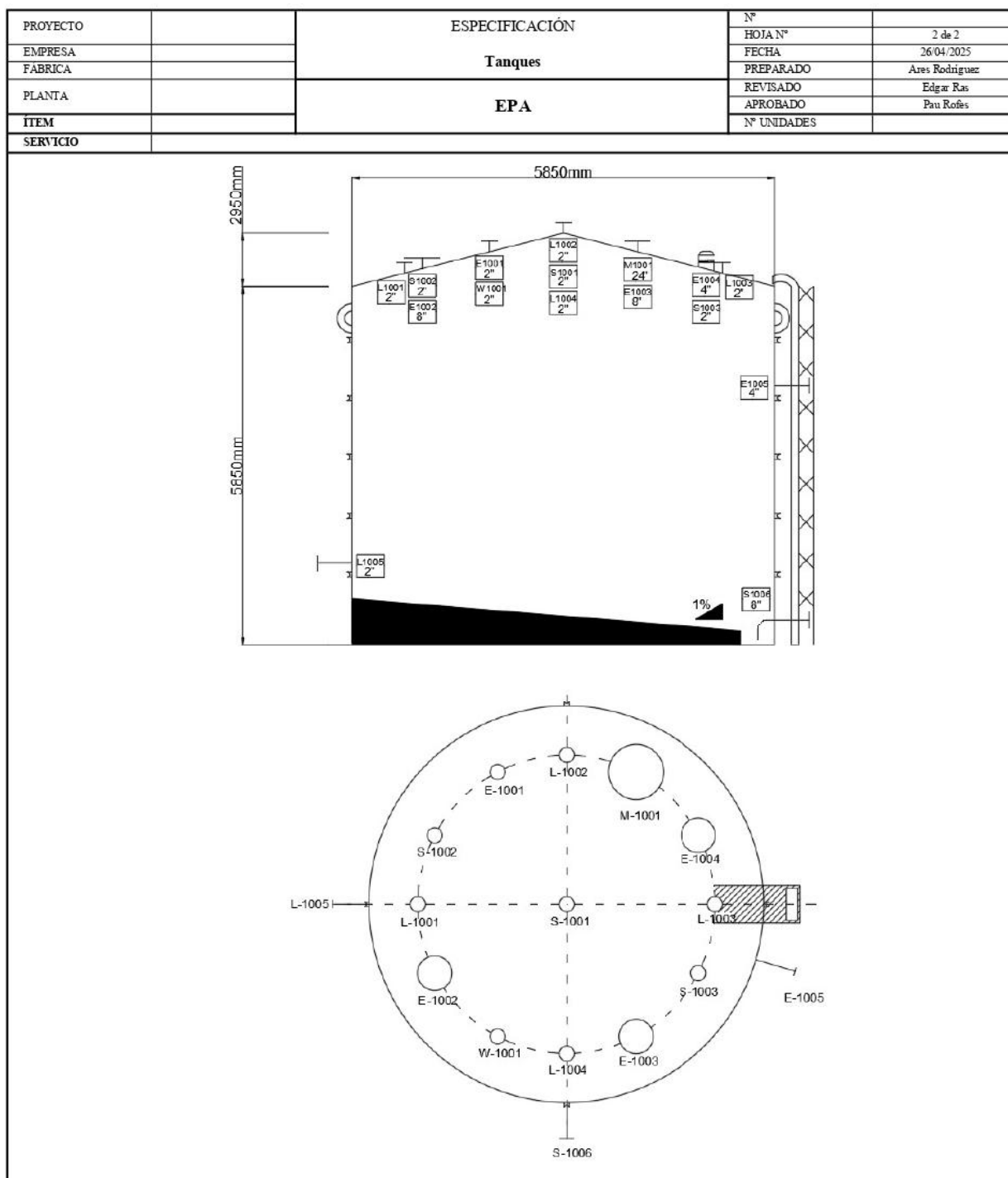


Figura 52. Full d'especificacions del TK-1001

4.4.2.14 TV-1101

PROYECTO	ESPECIFICACIÓN			Nº		
EMPRESA	EPA	Torre de buit			HOJA Nº	1 de 2
FÁBRICA					FECHA	26/04/2025
PLANTA		EPA			PREPARADO	Ares Rodríguez
ÍTEM	TV-1101				REVISADO	Edgar Ras
SERVICIO	Torre de buit			APROBADO	Pau Rofes	
		Nº UNIDADES	1			
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	Segona torre de buit per entrar en especificació de concentració d'aigua al producte				
	PRODUCTO	VONAMOL 3010	VORANOL 3322	VORANOL 3136		
	TEMPERATURA	120,00	°C			
	PRESIÓN	0,10	bar			
	DENSIDAD	1.020,00	kg/m ³			
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIAMETRO	2,60 m			
		LONG. / ALT.	13,80 m			
		ESPEJOR	7,3 mm			
	FONDOS	SUPERIOR	Semielíptic			
		INFERIOR	Cònic			
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	60,00 m ³			
		VOL. TOTAL	71,00 m ³			
		PESO	7.100,00 kg			
	INSTALACIÓN	Vertical				
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel·lular) 40mm				
PINTURA	RAL 7035					
MATERIALES		DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS			
	CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L			
	TAPAS/FONDOS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L			
	BRIDAS CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L			
	BRIDAS TUBULADUR.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L			
	TUBULADURAS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L			
	TORNILLOS/TUERCAS INT.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L			
	TORNILLOS/TUERCAS EXTER.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero inoxidable AISI 316L			
	JUNTAS INTERIOR	junta espirometálica PTFE				
	JUNTAS EXTERNAS	junta espirometálica PTFE				
SOPORTES EXTERIORES	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)	Acero al carbono AISI 1005				
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO	D.N.	RATING	
	E-1101	1	Entrada de producte a deshidratar (PO-1214-8"-SS-CL)	8"	150	
	E-1102	1	Entrada de vapor a l'intercanviador (S-1229-4"-SS-CL)	4"	150	
	S-1101	1	Sortida del disc de ruptura 1101 (PO-1226-2"-SS-CL)	2"	150	
	S-1102	1	Sistema de buit (PO-1227-2"-SS-CL)	2"	150	
	S-1103	1	Sortida de condensat de l'intercanviador (C-1231-2"-SS)	2"	150	
	S-1104	1	Sortida de producte deshidratat (1235-8"-SS-CL)	8"	150	
	L-1101	1	Senyal de transmissió analògica PIT-1102	2"	150	
	L-1102	1	Senyal de transmissió analògica LIT-1101	2"	150	
	L-1103	1	Senyal de transmissió analògica LIT-1102	2"	150	
	L-1104	1	Senyal de transmissió analògica PIT-1103	2"	150	
	L-1105	1	Senyal de transmissió analògica PIT-1104	2"	150	
	L-1106	1	Senyal de transmissió analògica TIT-1101	2"	150	
	L-1107	1	Senyal de transmissió analògica TIT-1102	2"	150	
L-1108	1	Senyal de transmissió analògica PIT-1101	2"	150		
NOTAS	La torre esdevé suportada per 3 estructures					
	La torre disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la paret externa per subjectar el calorífugat de 40 mm					
	La torre conté un intercanviador intern per mantenir la temperatura adequada del producte					
	La torre conté un demister per capturar les gotes formades					
	La torre de buit disposa d'un deflector per distribuir les gotes uniformement					
	El buit de la torre es genera per la part superior de la torre per una unitat de buit					
La torre disposa d'una placa deflector						

Figura 53. Full d'especificacions del TV-1101

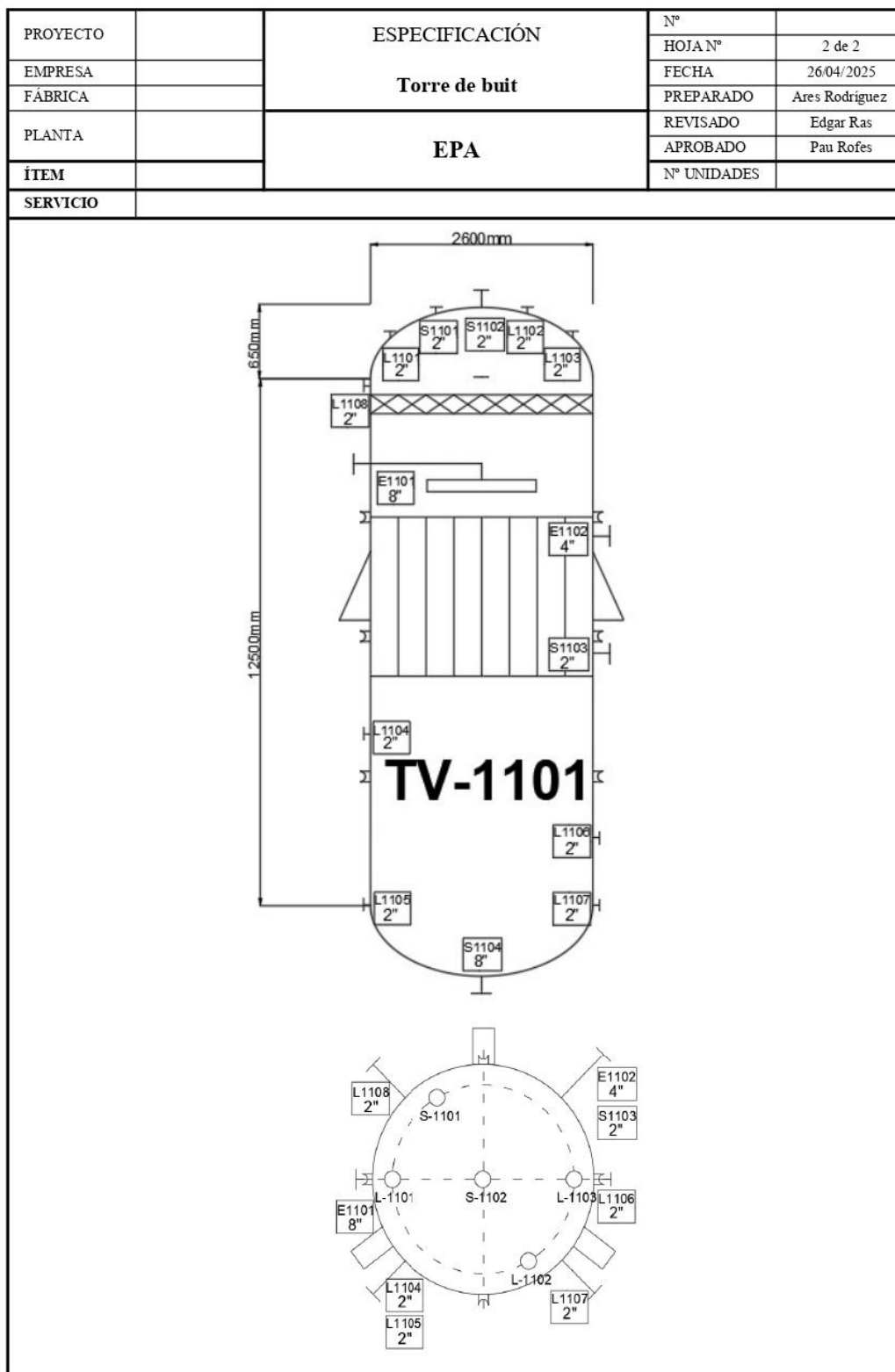


Figura 54. Full d'especificacions del TV-1101

4.4.2.15 TK-1201

PROYECTO		ESPECIFICACIÓN			Nº				
EMPRESA	EPA	Tanques			HOJA Nº	1 de 2			
FÁBRICA					EPA			FECHA	26/04/2025
PLANTA		EPA						PREPARADO	Ares Rodríguez
ÍTEM	TK-1201				Check-tank			REVISADO	Edgar Ras
SERVICIO	Check-tank	Check-tank final per comprovar que el producte esta dins de les especificacions						APROBADO	Pau Rofes
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN				Check-tank final per comprovar que el producte esta dins de les especificacions				
	PRODUCTO	VORANOL 3010	VORANOL 3322	VORANOL 3136					
	CAUDAL LLENADO	125,00			m3/h				
	CAUDAL VACIADO	153,00			m3/h				
	TEMPER.	140,00			°C				
	PRESIÓN	1,00			barA				
	DENSIDAD	980,00			kg/m3				
	TIPO	TANQUE	API						
TECHO		Cónico							
FONDO		Inclinat a l'1%							
CONSTRUCCIÓN	DIMENSIONES	DIÁMETRO	5,85	m	DISEÑO Y PRUEBA	CÓDIGOS	API 620		
		LONG. / ALT.	8,8	m			CONDICIONES	TEMPERAT.	200
		ESPESOR	8,62	mm		DE		PRESIÓN	1,8
	FONDOS	SUPERIOR	Cónic				DISEÑO	DENSIDAD	1020
		INFERIOR	Pla inclinat			PRESIÓN DE		HIDRAÚLICA	2,7
	VOL. / PESO	VOL. ÚTIL	153,00	m3			PRUEBA	NEUMÁTICA	-
		VOL. TOTAL	183,00	m3		ESPESOR DE CORROSIÓN		0	mm
	INSTALACIÓN	Vertical				EFICACIA DE SOLDADURA	100%		
	AISLAMIENTO	FOAMGLAS® (vidre cel-lular) 40mm				ALIVIO DE TENSIONES	No aplica		
	PINTURA	RAL 7035				RADIOGRAFIADO	100%		
MATERIALES	DESCRIPCIÓN		DESCRIPCIÓN		COMENTARIOS				
	CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L					
	TAPAS/FONDOS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L					
	BRIDAS CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L					
	VALONA BRIDAS CUERPO	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L					
	BRIDAS TUBULADUR.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L					
	TUBULADURAS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L					
	SOPORTES PARA INTERNOS	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L					
	TORNILLOS/TUERCAS INT.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L					
	TORNILLOS/TUERCAS EXTER.	ASTM A312 GR TP316L (UNS S31603)		Acer inoxidable AISI 316L					
JUNTAS INTERIOR	Juntas espirometálicas PTFE								
JUNTAS EXTERNAS	Juntas espirometálicas PTFE								
TUBULADURAS	MARCA	CANT.	SERVICIO		D.N.	RATING			
	E1201	1	Entrada PAD de nitrogen (N-1247-1"-CS)		1"	150,00			
	E1202	1	Entrada de producte provinent de TV-1101 (PO-1233-8"-SS-CL)		8"	150,00			
	E1203	1	Entrada recirculació del bescanviador E-1201 (PO-1251-8"-SS-CL)		8"	150,00			
	E1206	1	Entrada pel buidat del bescanviador (amb inclinació del 2%) (PO-1256-4"-SS-CL)		8"	150,00			
	S1201	1	Sortida PVRV-1201 (P-1248-2"-SS)		4"	150,00			
	S1202	1	Sortida del venteig (P-1249-2"-SS)		2"	150,00			
	S1203	1	Sortida ERV 1201		2"	150,00			
	S1206	1	Sortida de producte pel fons del TK-1201 (PO-1261-8"-SS-CL)		2"	150,00			
	L1201	1	Senyal de transmissió analògica LIT-1201		8"	150,00			
	L1202	1	Senyal de transmissió analògica PIT-1201		2"	150,00			
	L1203	1	Senyal de transmissió analògica LIT-1202		2"	150,00			
	L1204	1	Senyal de transmissió analògica PIT-1202		2"	150,00			
	L1205	1	Senyal de transmissió analògica TIT-1201		2"	150,00			
	W1201	1	Espera		2"	150,00			
M1201	1	Boca d'home		24"	150,00				
NOTAS	Tipus d'agitaci		Sistema de recirculació						
	Tipo de calefac		Bescanviador de calor en la recirculació						
	Tanc amb inclinació d'un 1% per facilitar el drenatge								
	El tanc disposa cada 1 m d'unes subjeccions a la pared externa per subjectar el calorifugat de 40 mm								
	El tanc disposa de baranes de seguretat a la part superior								
	El tanc te una escala vertical per pujar a la part superior amb anell de protecció i una línia de vida per garantir la seguretat								
	La sortida S-1206 ha de tenir una deep pipe per buidar el tanc								
El tanc disposa d'unes orelles de càrrega a la part superior									
Boca d'home on pel sistema de obertura s'han de sluixar els tornillos i girar la boca cap un costat									

Figura 55. Full d'especificacions del TK-1201



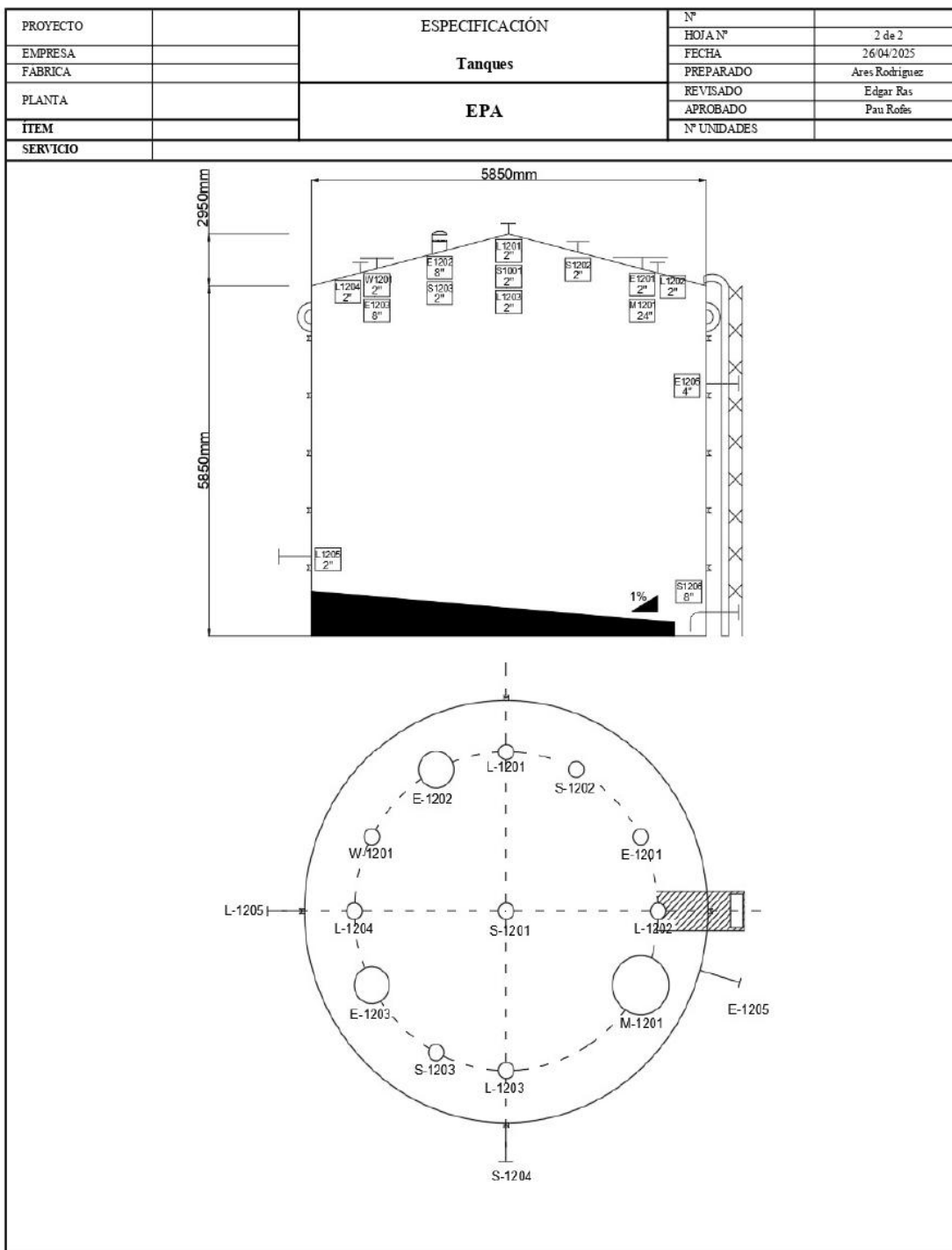


Figura 56. Full d'especificacions del TK-1201

4.4.2.16 Full TEMA Bescanviador BEM

Heat Exchanger Specification Sheet


1	Company: EPA														
2	Location: Tarragona														
3	Service of Unit:					Our Reference:									
4	Item No.:					Your Reference:									
5	Date:		Rev No.:			Job No.:									
6	Size: 0,381 - 6,096		m		Type: BEM Vertical		Connected in: 1 parallel			1 series					
7	Surf/unit(eff.)		69,7		m ²		Shells/unit		1	Surf/shell(eff.)		69,7	m ²		
8	PERFORMANCE OF ONE UNIT														
9	Fluid allocation				Shell Side				Tube Side						
10	Fluid name				Steam				Polyol						
11	Fluid quantity, Total				kg/s				41,6667						
12	Vapor (In/Out)		kg/s		0,5936		0		0		0				
13	Liquid		kg/s		0		0,5936		41,6667		41,6667				
14	Noncondensable		kg/s		0		0		0		0				
15															
16	Temperature (In/Out)		°C		159,5		115,32		100		114,85				
17	Bubble / Dew point		°C		159,5 / 159,5		159,34 / 159,34		/		/				
18	Density Vapor/Liquid		kg/m ³		3,09 /		/ 948,31		/ 914,03		/ 901,75				
19	Viscosity		mPa-s		0,0145 /		/ 0,2454		/ 3,1266		/ 2,1472				
20	Molecular wt, Vap				18,01										
21	Molecular wt, NC														
22	Specific heat		kJ/(kg-K)		2,436 /		/ 4,19		/ 2,149		/ 2,199				
23	Thermal conductivity		W/(m-K)		0,0309 /		/ 0,6951		/ 0,1409		/ 0,1375				
24	Latent heat		kJ/kg		2077,1		2078,1								
25	Pressure (abs)		bar		6		5,97011		6		5,90061				
26	Velocity (Mean/Max)		m/s		1,57 / 3,13				1,22 / 1,23						
27	Pressure drop, allow./calc.		bar		0,25855		0,02989		0,49987		0,09939				
28	Fouling resistance (min)		m ² -K/W		0,00018				0,00053		0,00064 Ao based				
29	Heat exchanged		1344,4		kW		MTD (corrected)		48,88		°C				
30	Transfer rate, Service		394,5		Dirty		396,6		Clean		586 W/(m ² -K)				
31	CONSTRUCTION OF ONE SHELL														
32					Shell Side				Tube Side				Sketch		
33	Design/Vacuum/test pressure:g		bar		6,89476 /		/		6,89476 /		/				
34	Design temperature / MDMT		°C		198,89 /		/		154,44 /		/				
35	Number passes per shell				1		1								
36	Corrosion allowance		mm		0		0								
37	Connections		In		mm		1 102,26 /		- 1 304,8 /		-				
38	Size/Rating		Out		1 20,93 /		- 1 254,51 /		-						
39	ID		Intermediate		/		-		/		-				
40	Tube #: 193		OD: 19,05		Tks. Average 1,65		mm		Length: 6,096		m		Pitch: 23,81	mm	Tube pattern:30
41	Tube type: Plain		Insert:None		Fin#:		#/m		Material:SS 304						
42	Shell SS 304		ID 381		OD 390,52		mm		Shell cover		-				
43	Channel or bonnet		SS 304						Channel cover		-				
44	Tubesheet-stationary		SS 304		-				Tubesheet-floating		-				
45	Floating head cover		-						Impingement protection		None				
46	Baffle-cross SS 304		Type Rod		Cut(%d)		Spacing: c/c 152,4		mm						
47	Baffle-long -		Seal Type				Inlet 617,54		mm						
48	Supports-tube		U-bend		0		Type								
49	Bypass seal				Tube-tubesheet joint		Expanded only (2 grooves)(App.A 'i')								
50	Expansion joint		-		Type None										
51	RhoV2-Inlet nozzle		1689		Bundle entrance 17		Bundle exit 0		kg/(m-s ²)						
52	Gaskets - Shell side		-		Tube side		Flat Metal Jacket Fibe								
53	Floating head		-												
54	Code requirements		ASME Code Sec VIII Div 1		TEMA class		R - refinery service								
55	Weight/Shell		1461		Filled with water 2177,2		Bundle 934,8		kg						
56	Remarks														
57															
58															

Figura 57. Full TEMA del bescanviador BEM.

4.4.2.17 Full TEMA Bescanviador de plaques

Plate Heat Exchanger Specification Sheet

1	Company: EPA					
2	Location: Tarragona					
3	Service of Unit:		Our Reference:			
4	Item No.:		Your Reference:			
5	Date:	Rev No.:	Job No.:			
6	CASE	HOT SIDE		COLD SIDE		
7	Fluid					
8	Total flow	kg/h	22000		33021	
9	Flow per PHE	kg/s	6,1111		9,1725	
10	Pressure drop (allow./calc.)	bar	0,6 / 0,18908		0,3 / 0,29169	
11	Velocity between plates	m/s	0,44		0,58	
12	Wall shear stress	N/m ²	38,72		58,59	
13	Fouling margin	%	0		0	
14	OPERATING DATA	INLET	OUTLET	INLET	OUTLET	
15	Liquid flow	kg/s	6,1111	6,1111	9,1725	9,1725
16	Vapor flow	kg/s	0	0	0	0
17	Operating temperature	°C	140	90	25	42,5
18	Operating pressure	bar	6	5,81092	3	2,70831
19	LIQUID PROPERTIES					
20	Density	kg/m ³	880,4	922,2	998,27	993,65
21	Specific heat	kJ/(kg-K)	2,285	2,114	4,192	4,187
22	Viscosity	mPa-s	1,2522	4,1257	0,8974	0,6246
23	Thermal conductivity	W/(m-K)	0,1318	0,1432	0,6004	0,6229
24	Surface tension	N/m	0,0241	0,0291	0,072	0,0692
25	VAPOR PROPERTIES					
26	Density	kg/m ³				
27	Specific heat	kJ/(kg-K)				
28	Viscosity	mPa-s				
29	Thermal conductivity	W/(m-K)				
30	Relative molecular mass					
31	Dew point / bubble point	°C	/		/	
32	Latent heat	kJ/kg				
33	Critical pressure	bar	25,35		221,0597	
34	Critical temperature	°C	444,15		374,13	
35	Total heat exchanged	kW	672,4			
36	Overall coefficient (U)	W/(m ² -K)	Clean condition:	936,1	Service:	936,1
37	LMTD / Effective MTD	°C	80,15		/ 80,15	
38	Heat transfer area	m ²	9,4			
39	Stream heat transfer coeff.	W/(m ² -K)	1065		10953,7	
40	CONFIGURATION FOR EXCHANGER AND PLATE DETAILS					
41	Number of PHE in parallel	1	Heat transfer area/PHE	m ²	9,4	
42	Number of passes, hot side	1	Heat transfer area/plate	m ²	0,348	
43	Number of passes, cold side	1	Plate chevron angles(s)	Degrees	45	
44	Number of plates per PHE	29	Nominal plate thickness	mm	0,6	
45			Nominal plate gap	mm	3,51	
46	Mass empty / full of water	kg	55,6		/ 90	
47	Remarks:					
48						
49						
50						

Figura 58. Full TEMA del bescanviador de plaques.

4.4.2.18 Bomba de 150 Tm/h

1	PROYECTO	Tren d'acabat per eliminació de KOH	ESPECIFICACIÓN		Nº	
2	EMPRESA	DOW	Bombas Centrifugas		HOJA Nº	1 de 1
3	FABRICA				FECHA	02/06/2025
4	PLANTA		EPA		PREPARADO	Pau Rofes
5					REVISADO	Ares Rodriguez
6					APROBADO	Edgar Ras
7	ITEM	P-101/201/501/601/1001/1101/1201				
8	SERVICIO	Recirculació al propi tanq i enviament				
9	TIPO	Centrifuga				
10	Nº UNIDADES	7,00				
11	CONDICIONES DE OPERACION					
12	CAPACIDAD	NORMAL	153,00	m3/h		
13		DISENO	165,00	m3/h		
14	ALTURA DIFERENCIAL		60,00	m.c.l.		
15	PRESIÓN	IMPULSION	6,00	bar		
16		ASPIRACION	1,00	bar		
17	FLUIDO	PRODUCTO	Polycl			
18		SOLIDOS	0,10	%peso		
19		PRES. VAPOR	1,00E-04	bar		
20		TEMPERATURA	140,00	°C		
21		DENSIDAD	980,00	kg/m3		
22		VISCOSIDAD	200-500	cS		
23	NPSH	DISPONIBLE	10,00	m.c.l.		
24		REQUERIDO	3,00	m.c.l.		
25	RENDIMIENTO		74,00	%		
26	POTENCIA AL EJE		32,00	kW		
27	MOTOR		44,00	kW		
28	OPERACION					
29	CONEXIONES					
30	RATING DE LAS BRIDAS	IMPULSION	150,00	#		
31		ASPIRACION	150,00	#		
32	TAMANO DE LAS BRIDAS	IMPULSION	8,00	inch		
33		ASPIRACION	8,00	inch		
34	MATERIALES / CONSTRUCCIÓN					
35	CUERPO	Cast iron 250 UNI ISO 185				
36	RODETE	TIPO	Cerrado			
37		MATERIAL	Cast iron 250 UNI ISO 185			
38		TAMANO	220,00	mm		
39	EJE	Stainless steel AISI 420				
40	FUNDA EJE	Cast iron 250 UNI ISO 185				
41	CAMISA ESTATOR	Rodaments de boles d'acer				
42	COJINETES ROTOR	Rodaments de boles d'acer				
43	COJINETES EJE	VITON				
44	JUNTA	Carbon/carborundum				
45	CIERRE	Carbon steel				
46	OTROS					
47	ACOPLAMIENTO	Carbon steel				
48	CIERRE	TIPO	Tanca mecànica normalitzada DIN 24960			
49		INYECCION DE LIQUIDO	Liquit barrera			
50		REFRIGERACION	Serpenti			
51		MARCA MODELO	Flowserve API PLAN 53A			
52	ACCIONAM.	TIPO	Motor trifásic			
53		PROTECCION	MEC 225M			
54		MARCA MODELO	MEC 225M			
55	AISLAMIENTO					
56	CODIGO					
57	COMENTARIOS					
58	Marca i model de la bomba: Saci Pumps KDN 80-250					
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						

Figura 59. Full d'especificacions de la bomba de 150 Tm/h

4.4.2.19 Bomba de 180 Tm/h

1	PROYECTO	Tren d'acabat per eliminació de KOH	ESPECIFICACIÓN		Nº	
2	EMPRESA	DOW	Bombas Centrifugas		HOJA Nº	1 de 1
3	FABRICA				FECHA	02/06/2025
4	PLANTA		EPA		PREPARADO	Pau Rofes
5					REVISADO	Ares Rodriguez
6					APROBADO	Edgar Ras
7	ITEM	P-701/801				
8	SERVICIO	Recirculació al propi tanx i enviament				
9	TIPO	Centrifuga				
10	Nº UNIDADES	2,00				
11	CONDICIONES DE OPERACION					
12	CAPACIDAD	NORMAL	183,00	m³/h		
13		DISENO	270,00	m³/h		
14	ALTURA DIFERENCIAL		65,00	m.c.l.		
15	PRESIÓN	IMPULSION	6,00	bar		
16		ASPIRACION	1,00	bar		
17	FLUIDO	PRODUCTO	Polyol			
18		SOLIDOS	0,10	%peso		
19		PRES. VAPOR	1,00E-04	bar		
20		TEMPERATURA	140,00	°C		
21		DENSIDAD	980,00	kg/m³		
22		VISCOSIDAD	200-500	cS		
23	NPSH	DISPONIBLE	10,00	m.c.l.		
24		REQUERIDO	4,00	m.c.l.		
25	RENDIMIENTO	70,00 %				
26	POTENCIA AL EJE	48,00 kW				
27	MOTOR	55,00 kW				
28	OPERACION					
29	CONEXIONES					
30	RATING DE LAS BRIDAS	IMPULSION	150,00	#		
31		ASPIRACION	150,00	#		
32	TAMANO DE LAS BRIDAS	IMPULSION	8,00	inch		
33		ASPIRACION	8,00	inch		
34	MATERIALES / CONSTRUCCIÓN					
35	CUERPO	Cast iron 250 UNI ISO 185				
36	RODETE	TIPO	Cerrado			
37		MATERIAL	Cast iron 250 UNI ISO 185			
38		TAMANO	230,00 mm			
39	EJE					
40	FUNDA EJE	Stainless steel AISI 420				
41	CAMISA ESTATOR	Cast iron 250 UNI ISO 185				
42	COJINETES ROTOR	Rodaments de boles d'acer				
43	COJINETES EJE	Rodaments de boles d'acer				
44	JUNTA	VITON				
45	CIERRE	Carbon/carborundum				
46	OTROS					
47	ACOPLAMIENTO	Carbon steel				
48						
49						
50	CIERRE	TIPO	Tanca mecànica norma litzada DIN 24960			
51		INYECCION DE LIQUIDO	Liquit barrera			
52		REFRIGERACION	Serpenti			
53	MARCA MODELO	Flowserve API PLAN 53A				
54	ACCIONAM.	TIPO	Motor trifásic			
55		PROTECCION				
56		MARCA MODELO	MEC 250M			
57						
58	AI SLAMI ENTO					
59	CODIGO					
60						
61	COMENTARIOS					
62	Marca i model de la bomba: Saci Pumps KDN 100-250					
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						

Figura 60. Full d'especificacions de la bomba de 180 Tm/h

4.4.2.20 Bomba del TK-301

1	PROYECTO	Tren d'acabat per eliminació de KOH	ESPECIFICACIÓN		Nº	
2					HOJA Nº	1 de 1
3	EMPRESA	DOW	Bombas Centrifugas		FECHA	02/06/2025
4	FABRICA				PREPARADO	Pau Rofes
5	PLANTA		EPA		REVISADO	Ares Rodriguez
6					APROBADO	Edgar Ras
7	ITEM	P-301				
8	SERVICIO	Injecció d'aigua al MX-401				
9	TIPO	Centrifuga				
10	Nº UNIDADES			1.00		
11	CONDICIONES DE OPERACIÓN					
12	CAPACIDAD	NORMAL	16.00	m3/h		
13		DISENO	33.00	m3/h		
14	ALTURA DIFERENCIAL		60.00	m.c.l.		
15	PRESIÓN	IMPULSION	6.00	bar		
16		ASPIRACION	1.00	bar		
17	FLUIDO	PRODUCTO	Polyol			
18		SOLIDOS	0.00	%peso		
19		PRES. VAPOR	0.474	bar		
20		TEMPERATURA	80.00	°C		
21		DENSIDAD	1.000.00	kg/m3		
22		VISCOSIDAD	0.36	cP		
23	NPSH	DISPONIBLE	10.00	m.c.l.		
24		REQUERIDO	1.90	m.c.l.		
25	RENDIMIENTO		48.00	%		
26	POTENCIA AL EJE		5.50	kW		
27	MOTOR		7.50	kW		
28	OPERACION					
29	CONEXIONES					
30	RATING DE	IMPULSION	150.00	#		
31	LAS BRIDAS	ASPIRACION	150.00	#		
32	TAMANO DE	IMPULSION	4.00	inch		
33	LAS BRIDAS	ASPIRACION	4.00	inch		
34	MATERIALES / CONSTRUCCIÓN					
35	CUERPO	Cast iron 250 UNI ISO 185				
36	RODETE	TIPO	Cerrado			
37		MATERIAL	Cast iron 250 UNI ISO 185			
38		TAMANO	219.00	mm		
39	EJE					
40	FUNDA EJE	Stainless steel AISI 420				
41	CAMISA ESTATOR	Cast iron 250 UNI ISO 185				
42	COJINETES ROTOR	Rodaments de boles d'acer				
43	COJINETES EJE	Rodaments de boles d'acer				
44	JUNTA	VITON				
45	CIERRE	Carbon/carborundum				
46	OTROS					
47	ACOPLAMIENTO	Carbon steel				
48						
49						
50	CIERRE	TIPO	-			
51		INYECCION DE LIQUIDO	-			
52		REFRIGERACION	-			
53	MARCA MODELO	-				
54	ACCIONAM	TIPO	Motor trifásic			
55		PROTECCION	MEC 132S			
56		MARCA MODELO	MEC 132S			
57						
58	AISLAMIENTO					
59	CODIGO					
60						
61	COMENTARIOS					
62	Marca i model de la bomba: Saci Pumps KDN 32-200					
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						

Figura 61. Full d'especificacions de la P-301

4.4.2.21 Bomba del F-901

1	PROYECTO	Tren d'acabat per eliminació de KOH	ESPECIFICACIÓN		Nº	
2	EMPRESA	DOW	Bombas Centrifugas		HOJA Nº	1 de 1
3	FABRICA				FECHA	02/06/2025
4	PLANTA		EPA		PREPARADO	Pau Rofes
5					REVISADO	Ares Rodriguez
6					APROBADO	Edgar Ras
7	ITEM	P-901				
8	SERVICIO	Recirculació del fluid al cap del F-901				
9	TIPO	Centrifuga				
10	Nº UNIDADES			1.00		
11	CONDICIONES DE OPERACIÓN					
12	CAPACIDAD	NORMAL	80.00	m3/h		
13		DISEÑO	110.00	m3/h		
14	ALTURA DIFERENCIAL	65.00		m.c.l.		
15	PRESIÓN	IMPULSION	6.00	bar		
16		ASPIRACION	1.00	bar		
17	FLUIDO	PRODUCTO	Polyol			
18		SOLIDOS	0.10	%peso		
19		PRES. VAPOR	1.00E-04	bar		
20		TEMPERATURA	140.00	°C		
21		DENSIDAD	980.00	kg/m3		
22		VISCOSIDAD	200-500	cP		
23	NPSH	DISPONIBLE	10.00	m.c.l.		
24		REQUERIDO	2.00	m.c.l.		
25	RENDIMIENTO	67.50		%		
26	POTENCIA AL EJE	25.00		kW		
27	MOTOR	30.00		kW		
28	OPERACION					
29	CONEXIONES					
30	RATING DE LAS BRIDAS	IMPULSION	150.00	#		
31		ASPIRACION	150.00	#		
32	TAMANO DE LAS BRIDAS	IMPULSION	4.00	inch		
33		ASPIRACION	4.00	inch		
34	MATERIALES / CONSTRUCCIÓN					
35	CUERPO	Cast iron 250 UNI ISO 185				
36		TIPO	Cerrado			
37	RODETE	MATERIAL	Cast iron 250 UNIISO 185			
38		TAMANO	230.00	mm		
39	EJE					
40	FUNDA EJE	Stainless steel AISI 420				
41	CAMISA ESTATOR	Cast iron 250 UNI ISO 185				
42	COJINETES ROTOR	Rodaments de boles d'acer				
43	COJINETES EJE	Rodaments de boles d'acer				
44	JUNTA	VITON				
45	CIERRE	Carbon/carborundum				
46	OTROS					
47	ACOPLAMIENTO	Carbon steel				
48						
49						
50	CIERRE	TIPO	-	-		
51		INYECCION DE LIQUIDO	-	-		
52		REFRIGERACION	-	-		
53	ACCIONAM.	MARCA MODELO	-	-		
54		TIPO	Motor trifásic	-		
55		PROTECCION	-	-		
56		MARCA MODELO	MEC 200L	-		
57						
58	AI SLAMI ENTO					
59	CODIGO					
60	COMENTARIOS					
61	Marca i model de la bomba: Saci Pumps KDN 65-250					
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						

Figura 62. Full d'especificacions de la P-901

4.5. Funcionalitat del procés

4.5.1. Tancs de descàrrega TK-101

El manual s'explica referenciant el TK-101, però és aplicable als TK-201, TK-501, TK-701, TK-1001 i TK-1201.

Un cop finalitzada la reacció de producció dels poliols, es descarrega el producte al TK-101. Aquest, abans de ser carregat, ha de complir les condicions següents: que es trobi buit o contingui el mateix producte, que disposi d'espai lliure suficient per a la descàrrega i que no presenti una pressió elevada. Si es compleixen aquestes condicions, s'obre la vàlvula d'entrada del tanc VAB-103 i s'omple fins al 20%. Un cop s'arriba a aquest percentatge, s'obre la vàlvula de fons del tanc VAB-112, i al cap de 20" es posa en marxa la bomba. Quan s'assoleixin 6 bar de pressió en descàrrega, s'obrirà la vàlvula VAB-109 d'entrada de l'bescanviador. D'aquesta manera, es comença a recircular el fluid passant pel BEM E-101 per tal d'atemperar-lo a 140 °C i evitar així una alta viscositat. La temperatura es controlarà mitjançant un control en cascada entre el transmissor TIT-101 del fons del tanc, el transmissor PIT-103 i la vàlvula reguladora de vapor PC-102. El transmissor mestre TIT-101 fixarà una pressió de vapor màxima a la qual haurà de sortir el condensat en funció de la temperatura registrada, i el transmissor esclau PIT-103 obrirà o tancarà la PC-102 en funció del valor del *setpoint* fixat pel transmissor mestre, amb l'objectiu de no sobreescalfar el producte i evitar així problemes de qualitat.

Abans de l'bescanviador, en el corrent de vapor, hi ha instal·lada una trampa de vapor ST TRP 01 per recollir el possible condensat a la mateixa línia de vapor i així evitar possibles cops d'ariet provocats pel condensat generat durant els períodes en què l'bescanviador no està en funcionament. A la sortida del condensat també hi ha una trampa de vapor ST TRP 02 per assegurar l'aprofitament del 100% de l'energia del vapor.

El tanc s'omple amb una utilització màxima del 80%, volum suficient per encabir una campanya de 2 lots (batches). A la part superior, el tanc disposa de dos transmissors de nivell, LIT-101 i LIT-102, que són redundants. En cas que se superi el valor del *setpoint* de l'alarma d'alt nivell, es tancarà la vàlvula VAB-103 provinent de la sortida del reactor.

El tanc està pressuritzat i inertitzat gràcies al corrent de nitrogen a una pressió que oscil·la entre 1,25 i 1,35 barA. En cas de depressió, s'obre la vàlvula d'entrada de nitrogen VAB-101, que permet la seva entrada al tanc. D'altra banda, es disposa d'un corrent de venteig que alleujarà les possibles sobrepressions. En cas d'emergència, el tanc disposa d'una vàlvula PVRV-101, que alleujarà les sobrepressions i compensarà les depressions amb uns *setpoints* de 1,4 i 1,2 barA, juntament amb una ERV-101 d'emergència amb un *setpoint* a 1,5 barA.

Si el cicle de producció ho requereix i les condicions són les correctes, es comença a buidar el tanc impulsant el fluid cap al TK-201 o al MX-401. Paral·lelament, es realitza l'etapa de drenatge de l'bescanviador tancant les vàlvules VAB-109 i PC-101, obrint les vàlvules VAB-107 i VAB-108, i encenent el traçat elèctric mitjançant l'interruptor INT-101 per evitar solidificacions de producte i taponaments.

Un cop el consum de la bomba caigui per sota del *setpoint* de baixa potència, aquesta s'aturarà. Es deixaran 2" perquè el fluid de les canonades es torni a acumular, i aleshores

es tornarà a engegar la bomba per impulsar les últimes tones de producte cap al següent equip.

Quan es requereixi fer un canvi de producte, s'injectarà nitrogen obrint la vàlvula VAB-113 i desplaçant així el producte cap al següent tanc. El nitrogen s'injectarà en paquets per evitar estancaments de producte a les canonades.

4.5.2. Coalèscers CS-401 A/B

Abans d'omplir hidràulicament els coalèscers, s'han de complir les condicions següents: que es trobin buits, que disposin d'espai lliure suficient per a la descàrrega, que no hi hagi alta pressió i verificar el subministrament d'aigua que s'injectarà al MX-401 per tal de dur a terme la coalescència.

El MX-401 rep el corrent de producte provinent del TK-101 o del TK-201 i, mitjançant un control del ràtio poliòl/aigua de 30:1 en pes, la vàlvula d'entrada d'aigua al mixer VAB-401 s'obrirà per tal de satisfer aquest ràtio, injectant aigua desmineralitzada a 80 °C i 6 bar de pressió.

En el moment en què el transmissor de pressió PIT-401 registri una pressió superior a 1 barA, el traçat elèctric s'encendrà a través de l'INT-401 amb la finalitat de compensar la pèrdua de temperatura deguda a la mescla amb aigua a 80 °C. Aquest escalfament es controlarà mitjançant el transmissor de temperatura TIT-401.

Un cop el PIT-401 llegeixi una pressió suficient (6 barA), s'obrirà la vàlvula d'entrada VAB-402 al CS-401 A i es començarà a omplir hidràulicament. Quan la pressió arribi a 6 barA, s'obrirà la vàlvula d'entrada VAB-406 al CS-401 B per tal d'omplir-lo hidràulicament. La sortida del CS-401 B disposa d'una vàlvula controladora PC-401 per controlar la pressió dels coalèscers, que treballen a 140 °C amb presència d'aigua. Mantenir la pressió a 6 bar és necessari per evitar que la mescla entri en ebullició i així garantir una separació eficient.

A la sortida de la fase lleugera hi ha instal·lat un transmissor de conductivitat, CIT-401, amb un *setpoint* de 145 µS/cm, que indicarà indirectament la concentració de KOH present en la fase lleugera. Si la conductivitat es manté per sota del valor establert, el producte s'enviarà al TK-501 obrint les vàlvules VAB-411 i VAB-413. En cas que la conductivitat superi el *setpoint*, el fluid es recircularà al TK-101 o TK-201 obrint la vàlvula VAB-410.

Es disposa de dos sensors de nivell capacitiu, IIT-401 i IIT-402, que controlaran el nivell de la interfase. Si el nivell supera el 50%, les vàlvules de fons dels coalèscera romandran tancades. Un cop el nivell baixi per sota del *setpoint*, s'obriran les vàlvules de fons dels coalèscera, VAB-403 i VAB-407, i s'enviarà la fase pesada a la recuperació de KOH obrint les vàlvules VAB-405 i VAB-408.

La fase final consisteix a buidar els coalèscera sense perdre producte, ja que part del producte no es podrà evacuar per la sortida de la fase lleugera degut a un nivell insuficient. Per això, es buidarà pel fons obrint la vàlvula VAB-403 i el bypass per enviar el fluid al CS-401 B mitjançant la vàlvula VAB-404. Es realitzarà el mateix procediment amb el segon coalèscer: s'obrirà la vàlvula de fons VAB-407 i s'enviarà el producte al TK-501 mitjançant el segon bypass, obrint les vàlvules VAB-412 i VAB-413.

4.5.3. Torres de buit TV-601/1101

El manual s'explica referenciant la TV-601, però és aplicable a la TV-1101.

El poliol es condueix cap a un procés de deshidratació mitjançant una torre de buit. Abans d'enviar el producte a la torre, s'engega la unitat de buit, que està fora de l'abast del projecte. La torre incorpora un bescanviador de calor per equilibrar la baixada de temperatura produïda per la disminució de pressió generada per la unitat de buit. El control de temperatura funciona de la mateixa manera que el descrit per al TK-101.

El fluid que entra a la torre de buit es controla mitjançant l'obertura de la vàlvula FC-601, que permet l'entrada del producte. En entrar, el producte impacta contra una placa distribuïdora que facilita el pas del fluid pels tubs del bescanviador. El nivell de la torre es mesura a través de dos transmissors de pressió diferencial, PIT-603 i PIT-604. Mitjançant el ΔP mesurat, es controlarà el nivell de la torre dins d'un rang de 0,4 barA a 0,1 barA.

Quan el ΔP mesurat superi el *setpoint* de 0,1 barA, s'obrirà la vàlvula VAB-603 i s'esperaran 10" abans d'engegar la bomba. Un cop s'assoleixi una pressió suficient (6 barA), s'obrirà la recirculació que enviarà el fluid a l'entrada de la torre, obrint les vàlvules VAB-604 i PC-601. D'aquesta manera, el nivell continuarà pujant. Quan el ΔP dels transmissors de pressió diferencial arribi a 0,4 barA, s'obriran les vàlvules FC-603 i VAB-605, permetent la recirculació del fluid cap al TK-501. El nivell de la torre es controlarà mitjançant la vàlvula FC-603, mantenint un ΔP de 0,25 barA.

Hi ha una presa de mostra a la descàrrega de la bomba per verificar si es compleix l'especificació d'aigua. Si es compleix, s'enviarà el fluid al TK-701 obrint la vàlvula VAB-606.

Per acabar de buidar la torre, es seguiran els mateixos passos explicats al manual dels tancs.

4.5.4. Slurry vessel SV-801

L'objectiu del Slurry Vessel és obtenir la mescla desitjada per, posteriorment, realitzar la precapa de filtració a les parets del filtre de candeles.

Abans de ser carregat, ha de complir les condicions següents: que es trobi buit o contingui el mateix producte, que disposi d'espai lliure suficient per a la descàrrega i que no presenti alta pressió. Si es compleixen aquestes condicions, s'obrirà la vàlvula d'entrada provinent del TK-701, que permetrà començar a omplir el tanc.

Un cop els transmissors LIT-801 i LIT-802, que són redundants, detectin que s'ha assolit un 20% del nivell, s'activarà l'agitació mitjançant l'INT-301 i, seguidament, s'obrirà la vàlvula de fons del slurry, VAB-803. Després de 10", s'activarà la bomba, i la recirculació al slurry s'obrirà un cop s'assoleixi la pressió suficient a la descàrrega de la bomba (6 barA). Mentre es recircula i es continua omplint el slurry, s'anirà afegint a la mescla el silicat de magnesi provinent de la tolva, que es troba fora de l'abast del projecte. El segon *setpoint* de nivell és del 80%. En aquest punt, el silicat de magnesi ja haurà estat incorporat i la mescla estarà en les condicions idònies per formar la precapa a les parets del filtre, obrint la vàlvula d'enviament VAB-805 i enviant la mescla al filtre.

Hi ha instal·lat un traçat elèctric al voltant de la recirculació que permet mantenir el producte a 140 °C. La temperatura es controlarà mitjançant el transmissor TIT-801 i l'interruptor INT-801, el qual s'activarà si la temperatura llegida és inferior a 135 °C i s'apagarà si supera els 145 °C.

La sobrepressió es controla mitjançant el corrent de venteig format per les vàlvules PC-801 i VAB-801. El *setpoint* del venteig mantindrà la pressió mesurada pel PIT-801 a 1 barA. També es disposa d'una entrada de nitrogen que permetrà corregir les depressions del tanc obrint la vàlvula VAB-802.

Per buidar el slurry, un cop el consum de la bomba caigui per sota del *setpoint* de baixa potència, aquesta s'aturarà. Es deixaran 2" perquè el fluid de les canonades es torni a acumular, i aleshores es tornarà a engegar la bomba per impulsar les últimes tones de producte cap al següent equip.

Quan es requereixi fer un canvi de producte, s'injectarà nitrogen obrint la vàlvula VAB-804 i desplaçant així el producte cap al següent tanc. El nitrogen s'injectarà en paquets per evitar estancaments de producte a les canonades.

4.5.5. Filtre de candeles F-901

Per iniciar l'ompliment del F-901, s'obrirà la vàlvula automàtica VAB-908 de l'entrada del filtre. Simultàniament, també s'obriran les vàlvules VAB-902 i PC-901 del corrent que actua tant com a venteig com a línia d'enviament al SV-801, per poder extreure el nitrogen necessari i evitar una pressurització excessiva del tanc. Per regular la pressió, es disposa de dos mesuradors de pressió redundants, PIT-901 i PIT-902.

Per evitar la precipitació dels sòlids de la mescla, és necessària una força motriu (driving force) que s'aconsegueix realitzant un ompliment complet del filtre i recirculant part del fluid al SV-801 pel sostre del filtre. Durant l'ompliment, les vàlvules automàtiques VAB-909 (recirculació del filtre), així com les vàlvules VAB-904, VAB-905, VAB-906 i VAB-907 (sortida de filtrat pel *manifold*), romanen tancades.

Quan el filtre estigui completament omplert hidràulicament, s'inicia el procés de filtració amb la formació d'una precapa a les candeles del filtre. Per formar aquesta precapa, s'obren les vàlvules automàtiques del *manifold* (VAB-904, VAB-905, VAB-906 i VAB-907) i les de la sortida de filtrat (VAB-910 i VAB-914), per permetre la recirculació amb el SV-801 obrint la vàlvula VAB-915.

Amb la doble recirculació oberta cap al SV-801 es manté la força motriu i es forma la precapa. Aquesta es considera completada quan la diferència de pressió entre el PIT-901 o PIT-902 i el PIT-903 se situa entre 0.5 i 0.75 barA. També pot identificar-se per una disminució del cabal detectada pel FIT-902.

A continuació es realitza la filtració, la qual es comprovarà mitjançant una presa de mostra per verificar que el producte compleix l'especificació. Un cop confirmada la qualitat del producte, aquest s'envia al TK-1001 tancant la vàlvula VAB-915 i obrint la vàlvula VAB-916.

Quan els sensors de nivell LIT-901 i LIT-902 detectin que el nivell està descendent, indicarà que el producte s'està esgotant i que ja no es pot mantenir la recirculació pel sostre del filtre. En aquest moment, es tancarà la vàlvula VAB-902 i s'obrirà l'entrada de nitrogen mitjançant la vàlvula VAB-901, que permetrà conservar la pressió i evitar el col·lapse de la precapa formada. La PC-901 regularà aquesta pressió.

Quan el nivell descendeixi per sota del 50%, s'inicia la recirculació interna del propi filtre. En no poder mantenir la força motriu hidràulica, s'efectua un procés de polvorització del producte al sostre del filtre. Aquest procés permet continuar la filtració gràcies al nitrogen introduït, que impulsarà el producte polvoritzat cap a l'interior de les candeles.

Per iniciar aquest procés, s'obre la vàlvula VAB-909, s'esperen 5" i s'engega la bomba P-901 per bombejar producte cap al sostre. Quan s'assoleixi la pressió suficient a la descàrrega de la bomba, s'obrirà la vàlvula VAB-903 per introduir el producte al polvoritzador situat al sostre del filtre.

Un cop completada la filtració de tot el producte, s'inicia el procés de neteja de les candeles. Per fer-ho, s'omple el tanc TK-901 amb nitrogen obrint la vàlvula VAB-912. Aquest tanc disposa d'un volum que permet ajustar una pressió adequada per desprendre la capa de magsil de les candeles sense danyar-les. Amb el TK-901 ple, s'envia el nitrogen cap a les candeles obrint la vàlvula VAB-911.

Amb les candeles netes, es procedeix a la despressurització del filtre: es tanca l'entrada de nitrogen (VAB-901) i s'envia el gas cap al SV-801 a través de la recirculació pel sostre. Un cop despressuritzat, s'obre la vàlvula VAT-901 situada a la part inferior del filtre per evacuar els residus.

4.6. Estratègia de control

Per dur a terme l'estratègia de control, s'han establert una sèrie de suposicions. La majoria d'equips compten amb redundància de transmissors, fet que respon a la prioritització de la seguretat per sobre de la producció. En cas que dos transmissors iguals mostrin lectures diferents, es considerarà vàlida la lectura més restrictiva. A més, s'han implementat alarmes que, si detecten una discrepància superior al 5% entre dos transmissors redundants, s'aturarà el procés.

Per assegurar un control òptim dels equips, s'ha elaborat una matriu de seqüències que especifica el comportament de cada vàlvula segons la situació operativa, els valors dels *setpoints* de les controladores i les alarmes associades amb els seus respectius enclavaments en cas d'activació.

4.6.1. Control del TK-101 i TK-201

4.6.1.1 Control previ a l'ompliment del tanc

Abans de ser carregat, ha de complir les condicions següents: que es trobi buit o contingui el mateix producte, que disposi d'espai lliure suficient per a la descàrrega i que no presenti una pressió elevada, es té 2 sensors de nivell i de pressió redundants per tal de verificar aquestes condicions.

4.6.1.2 Llaç de control per a la pressió del tanc

Per al control de pressió es té un corrent per injectar nitrogen mitjançant la vàlvula VAB-101, i un corrent de venteig compostades per les vàlvules VAB-104 i PC-101. La pressió es mesura mitjançant els transmissor de pressió redundants PIT-101 i PIT-102, el control actua de tal manera que si la pressió baixa per sota de 1.25 barA s'obre la vàlvula d'entrada de nitrogen per tal de compensar la pressió. Si la pressió arriba a 1,35 barA es tanca la vàlvula d'entrada de nitrogen i s'obren les vàlvules de venteig, aliviant així la pressió, on s'arribarà al *setpoint* de 1,3 barA mitjançant la controladora PC-101 que estabilitzarà el sistema

En cas de sobrepressions i depressions d'emergència es té una PRVR-101 amb uns *setpoints* de 1.2 barA i 1.4 barA i en cas de que falli es té una ERV-101 amb un *setpoint* de 1.5 barA.

4.6.1.3 Llaç de control per a la temperatura E-101 i E-102

Per controlar la temperatura, es realitza un control en cascada, permetent així un control eficient i ràpid. El transmissor de temperatura TIT-101, situat al fons del tanc, fixarà el *setpoint* del transmissor esclau PIT-103. El *setpoint* del TIT-101 és de 140°C. En cas que lleixi 120°C, hi hauria un error de 20°C, per tant, enviaria un *setpoint* de 6 bars A al PIT-103, el qual obriria la vàlvula PC-103, permetent el pas del vapor. A mesura que es va assolint la temperatura, l'error del *setpoint* del TIT-101 va disminuint, la qual cosa provocarà que la pressió demandada pel PIT-103 disminueixi també. Per tant, tancarà gradualment la vàlvula reguladora fins que s'estabilitzi la temperatura. D'aquesta manera, el control de temperatura respon amb més eficàcia i es permet evitar la possibilitat de cremar el producte.

4.6.1.4 Llaç de control per al buidat del tanc

Per dur a terme el buidatge del tanc, es controlarà mitjançant el transmissor de potència JIT-101, el qual permetrà saber quan el tanc s'està quedant sense nivell. En el moment que la potència caigui per sota de 20 kW, significarà que el tanc està gairebé buit; per tant, s'atura la bomba i s'espera 2". Seguidament, es tornarà a engegar la bomba per acabar de buidar el tanc. Quan la potència de la bomba torni a caure, voldrà dir que el tanc s'ha buidat completament.

4.6.2. Control del TK-301

4.6.2.1 Control previ a l'ompliment del tanc

Es segueix el mateix procediment que a l'apartat 4.6.1.1 la diferencia es que l'alimentació estarà composta per aigua desmineralitzada.

4.6.2.2 Llaç de control per a la pressió del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.2

4.6.2.3 Llaç de control per a la temperatura E-301

Es té un serpentí i no es necessari un control precís de la temperatura, per tant simplement es controla la temperatura mitjançant el *setpoint* de 85°C del TIT-301. La vàlvula de vapor obrirà si la temperatura es menor a 80°C i tancarà si la temperatura es major a 90°C, mentre que la controladora amb un *setpoint* de 85°C establitzarà el sistema.

4.6.2.4 Llaça de control per al buidat del tanc

A diferencia del tanc anterior el TK-301 mai es buidarà, s'enviarà el fluid passant per la FC-302 i un cop s'hagi enviat el cabal per satisfer el ratio la vàlvula es tancarà.

TK-301

SETPOINT	bar A - % - °C	ETAPAS				ALARMAS																
		Manteniment	Espera del procés	Servei	Escombrat amb nitrogen	Molt alta pressió	Alta pressió	SP de pressió	Baixa pressió	Molt baixa pressió	Molt alt nivell	Alt nivell	Sp de nivell	Baix nivell	Molt baix nivell	Molt alta temperatura	Alta temperatura	SP de temperatura	Baixa temperatura	Molt baixa temperatura	Diferència en LIT-301, LIT-302	
						1,5	1,45	1	1,15	1	90	85	80-20	15	10	100	95	85	75	60	5%	
VAB-301	Entrada de nitrogen	C	A si PIT 301/302 < 1,25 bar A C si PIT 301/302 > 1,35 bar A	A si PIT 301/302 < 1,25 bar A C si PIT 301/302 > 1,35 bar A	A si PIT 301/302 < 1,25 bar A C si PIT 301/302 > 1,35 bar A	C	C	A/C	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-302	Entrada de H2O	C	C	A si LIT 301/302 < 20 % C si LIT 301/302 > 80 %	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C
VAB-303	Venteig	C	A si PIT 301/302 > 1,35 bar A C si PIT 301/302 < 1,25 bar A	A si PIT 301/302 > 1,35 bar A C si PIT 301/302 < 1,25 bar A	C	A	A	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-304	Entrada de red de vapor	C	A si TIT 301 < 80 °C C si TIT 301 > 90 °C	A si TIT 301 < 80 °C C si TIT 301 > 90 °C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A	A	A/C	
VAB-305	Descarga del TK-301	C	C	A	C	C	C	A/C	A/C	C	A/C	C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	A/C
VAB-306	Escombrat amb nitrogen	C	C	C	A	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C

Figura 65. Matriu de control del TK-301.

MP-301

SETPOINT	ETAPAS				ALARMAS																	
	Mantenimiento	Espera del proceso	Servei	Escombrat amb nitrogen	Molt alta potència en P-301	Alta potència en P-301	Baixa potència en P-301	Molt baixa potència en P-301	Molt alt caudal en P-301	Alt caudal en P-301	Baix caudal en P-301	Molt baix caudal en P-301	Molt alt ΔP en P-301	Alt ΔP en P-301	Baix ΔP en P-301	Molt baix ΔP en P-301	Molt alt nivell en BP-301	Alt nivell en BP-301	Baix nivell en BP-301	Molt baix nivell en BP-301	Baix nivell en TK-301	Molt baix nivell en TK-301
	-	-	-	-	7,5	6,5	4	3	30 m3/h	20 m3/h	10 m3/h	5 m3/h	8 bar	7 bar	1 bar	0 bar	90%	80%	20%	10%	15%	10%
0 - OFF 1 - ON	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0

Figura 66. Matriu de control del MP-301



4.6.3. Control del CS-401 A/B

4.6.3.1 Control previ a l'ompliment del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.1.

4.6.3.2 Llaç de control per assegurar el rati d'aigua.

El *setpoint* del rati d'aigua es 30:1 en pes, el control es duu a terme amb el transmissor de caudal FIT-401, el qual fixarà el caudal que ha de controlar la vàlvula reguladora de cabal FC-301 del TK-301, obrint la VAB-401 d'entrada d'aigua provinent del TK-301 i injectant-la al mixer s'aconseguirà la mescla òptima per dur a terme la posterior extracció.

4.6.3.3 Llaç de control per a la temperatura dels coalèscera

Es té un tracejat elèctric per tal de mantenir la temperatura a 140°C, el control es fa mesurant la temperatura dels coalèscera amb els transmissors de temperatura TIT-402 i TIT-403. Si la temperatura marcada es inferior a 135°C el tracejat elèctric s'encén mitjançant el INT-401, en canvi si es troba per sobre de 145°C el tracejat s'apagarà.

4.6.3.4 Llaç de control per a la pressió dels coalèscera

La variable crítica a controlar per produir eficientment la extracció es la pressió, ja que el fluid es troba a 140°C amb presència d'aigua, si no es té la suficient pressió l'aigua entrarà en ebullició, cosa que dificultarà la separació òptima de catalitzador. Per assegurar el control es té un transmissor de pressió PIT-406 a la sortida del lleuger, seguit de una vàlvula controladora PC-401 que s'encarregarà de mantenir la pressió dins del *setpoint* (6 bars A)

4.6.3.5 Llaç de control per al buidat del tanc

El coalescèr tenen instal·lats un transmissor de nivell capacitiu CIIT-401 i CIIT-402 que s'encarrega de mesurar la capacitància, donant així un nivell de la interfase, ja que el KOH té una constant dielèctrica més alta que el poliòl. D'aquesta manera es pot saber quin nivell de interfase es té al coalèscer. Quan el nivell capacitiu llegeixi menys del 50% s'obriran les vàlvules de fons del coalèscera, enviant la fase pesada a la recuperació de KOH.

CS-401 A/B

SETPOINT	ETAPAS						ALARMAS																	
	Mantenimiento	Espera del proceso	Llenado	Recirculació a TK-101/201	Enviament	Escombrat amb nitrogen	Molt alta pressió PIT 402/403	Alta pressió PIT 402/403	SP de pressió PIT 402/403	Baixa pressió PIT 402/403	Molt baixa pressió PIT 402/403	Molt alta pressió PIT 404/405	Alta pressió PIT 404/405	SP de pressió PIT 404/405	Baixa pressió PIT 404/405	Molt baixa pressió PIT 404/405	Molt alta temperatura	Alta temperatura	SP de temperatura	Baixa temperatura	Molt baixa temperatura			
							7,5	7	6	5	4,5	7,5	7	6	5	4,5	155	150	140	130	125			
VAB-401	Entrada de agua al MX-401	C	C	A/C	A/C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	C			
VAB-402	Entrada al CS-401 A	C	C	A/C	A/C	A/C	A	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C		
VAB-403	Envío de CS-401 A a recuperación de KOH	C	C	C	C	A/C	A	A	C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C		
VAB-404	Bypass a la entrada del CS-401 B	C	C	C	C	A/C	A	A	C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C		
VAB-405	Envío de CS-401 A a recuperación de KOH	C	C	C	C	A/C	A	C	C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C		
VAB-406	Envío del CS-401 A al CS-401 B	C	A	A/C	A/C	A/C	A	A	A	A/C	A/C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C		
VAB-407	Salida del CS-401 B	C	C	C	C	A/C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	
VAB-408	Envío del CS-401 B a recuperación de KOH	C	C	C	C	A/C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	
VAB-409	Recirculación del pesado del CS-401 B a TK-101 y TK-201	C	C	C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	
VAB-410	Recirculación del ligero del CS-401 B a TK-101 y TK-201	C	C	C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A	A	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-411	Envío del ligero del CS-401 B al TK-501	C	C	C	C	A/C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-412	Envío del pesado del CS-401 B al TK-501	C	C	C	C	A/C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-413	Envío del CS-401 B al TK-501	C	C	C	C	A/C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-414	Escombrat amb red de nitrogeno	C	C	C	C	C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C		
VAB-415	Envío al TK-201	C	C	C	A/C	C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-416	Envío al TK-101	C	C	C	A/C	C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
INT - 401	Interruptor del tracejat elèctric	C	C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	C	C	A	A			

Figura 67. Matriu de control dels CS-401 A/B



4.6.4. Control del TK-501

4.6.4.1 Control previ a l'ompliment del tanc

Es segueix el mateix procediment que en el apartat 4.6.1.1.

4.6.4.2 Llaç de control per a la pressió del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.2

4.6.4.3 Llaç de control per a la temperatura E-501

Es segueix el mateix procediment que en el apartat 4.6.1..

TK-501		ETAPAS					ALARMAS															
		Manteniment	Espera del procés	Ompliment 20%	Recirculació	Enviament	Drenat	Escombrat amb nitrogen	Molt alta pressió	Alta pressió	SP de pressió	Baixa pressió	Molt baixa pressió	Molt alt nivell	Alt nivell	Sp de nivell	Molt alta temperatura	Alta temperatura	SP de temperatura	Baixa temperatura	Molt baixa temperatura	
SETPOINT	bar A - % - °C							1,5	1,45	1,3	1,15	1,1	90	85	80-20	155	150	140	130	125		
VAB-501	Entrada de nitrogen	C	A si PIT 501/502 < 1,25 bar A C si PIT 501/502 > 1,35 bar A	A si PIT 501/502 < 1,25 bar A C si PIT 501/502 > 1,35 bar A	A si PIT 501/502 < 1,25 bar A C si PIT 501/502 > 1,35 bar A	A si PIT 501/502 < 1,25 bar A C si PIT 501/502 > 1,35 bar A	A si PIT 501/502 < 1,25 bar A C si PIT 501/502 > 1,35 bar A	C	C	C	A/C	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-502	Enviament desde coalescers	C	C	A	A/C	C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	
VAB-503	Ventelg	C	A si PIT 501/502 > 1,35 bar A C si PIT 501/502 < 1,25 bar A	A si PIT 501/502 > 1,35 bar A C si PIT 501/502 < 1,25 bar A	A si PIT 501/502 > 1,35 bar A C si PIT 501/502 < 1,25 bar A	A si PIT 501/502 > 1,35 bar A C si PIT 501/502 < 1,25 bar A	A si PIT 501/502 > 1,35 bar A C si PIT 501/502 < 1,25 bar A	C	A	A	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	
VAB-504	Entrada de red de vapor	C	C	C	A si TIT 501 < 140°C C si TIT 501 > 140°C o PIT 503 > Pvpap a T de TIT 101	A si TIT 501 < 140°C C si TIT 501 > 140°C o PIT 503 > Pvpap a T de TIT 101	C	C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C		
VAB-505	2ndo Drenat del E-101	C	C	C	C	C	A si LIT 501/502 < 50% C si LIT 501/502 > 50%	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A	A
VAB-506	1er Drenat del E-101	C	C	C	C	C	A si LIT 501/502 < 50% C si LIT 501/502 > 50%	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-507	Entrada al E-101	C	C	C	A si PIT 504 > 5,75 bar A C si PIT 504 < 6,25 bar A	A si PIT 504 > 5,75 bar A C si PIT 504 < 6,25 bar A	C	C	A	A/C	A	C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	A/C		
VAB-508	Enviament	C	C	C	C	A	A/C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	C	A/C	
VAB-510	Enviament al TK-101	C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	
VAB-511	Enviament al TK-201	C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	
VAB-512	Descarga del TK-101	C	C	C	A	A/C	A/C	A	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	
VAB-514 / 509	Escombrat amb nitrogen	C	C	C	C	C	C	A	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	
VAB-513	Descarga del TK-501	C	C	C	A	A	A/C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	

Figura 68. Matriu de control del TK-501



4.6.5. Control de la TV-601 i TV-1101

El control es fa fent referencia a la TV-601 pero s'aplica també a la TV-1101 ja que són equivalents.

4.6.5.1 Control previ per a l'ompliment de la torre.

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.1.

4.6.5.2 Llaç de control per al nivell de la torre

Per controlar el nivell de la torre es tenen dos transmissor de pressió al fons de la torre separats a 4 m d'altura. El FC-601 controlarà el ΔP dels transmissors de pressió PIT-603 i PIT-604, el quals treballaran en un rang d'entre 0.1 bar A i 0.1 bar A. Si el ΔP cau per sota de 0.1 barA es tancaran les vàlvules d'enviament VAB-605 i VAB-606 aconseguint que el nivell pugui, un cop s'assoleix 0.4 barA les vàlvules obriran i el nivell tornarà a baixar, en aquell moment la FC-601 s'encarregarà de estabilitzar el sistema obrint o tancant percentualment amb l'objectiu d'estabilitzar el *setpoint* a 0.3 bar.

En el cas que el nivell pugés per sobre del *setpoint* es tenen dos transmissor de nivell redundants LIT-601 i LIT-602 que tancaran la entrada en cas de que el nivell estigui per damunt del 70%.

4.6.5.3 Llaç de control per a la temperatura de la torre

Tot i que el bescanviador de tubs i carcassa es troba instal·lat a l'interior de la torre, es segueix el mateix procediment per al control de temperatura que en l'apartat 4.6.1.3.

4.6.5.4 Llaç de control de la pressió de la torre

El sistema de buit es troba fora de l'abast del projecte, però es tenen dos transmissors de pressió PIT-601 i PIT-602 al cap de la torre per que en el cas de que la pressió baixi per-sota de la pressió mínima es reguli el sistema de buit per evitar així que el tanc s'arrugi, per a sobrepressions es té un disc de ruptura amb un *setpoint* de 3 barA.

4.6.5.5 Llaç de control de buidat de la torre

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.4, ja que les bombes són iguals.

TV-601

		ETAPAS					ETAPAS															
		Mantenimiento	Espera del proceso	Ompliment i recirculació	Recirculació al TK-501	Enviament a TK-701	Escombrat amb nitrogen	Molt alta pressió	Alta pressió	SP de pressió	Baixa pressió	Molt baixa pressió	Molt alt nivell	Alt nivell	Sp de nivell	Baix nivell	Molt baix nivell	Molt alta temperatura	Alta temperatura	SP de temperatura	Baixa temperatura	Molt baixa temperatura
Setpoint	bar A - °C						3,0	2,00	0,2	0,1	0,05	80	70	0,3	0,1	0	155	150	140	130	125	
VAB-601	Entrada de red de vapor	C	C	A si TIT 601 < 140°C C si TIT 601 > 140°C o PIT 103 > P _{vap} de TIT 601	A si TIT 601 < 140°C C si TIT 601 > 140°C o PIT 103 > P _{vap} de TIT 601	A si TIT 601 < 140°C C si TIT 601 > 140°C o PIT 103 > P _{vap} de TIT 601	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A	A	
VAB-602	Escombrat amb nitrogen	C	C	C	C	C	A	A	A/C	A/C	A/C	C	A	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	C
VAB-603	Fondo de TV-601	C	C	A	A	A	C	A	A/C	A/C	A/C	C	A	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A
VAB-604	Recirculació a la entrada de TV-601	C	C	A	A si PIT 606 > 5,75 bar A C si PIT 606 < 6,25 bar A	A si PIT 606 > 5,75 bar A C si PIT 606 < 6,25 bar A	C	C	C	A/C	A/C	C	C	C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A
VAB-605	Envío al TK-501	C	C	C	A si ΔP entre PIT 603/604 > 0,1 bar A C si ΔP entre PIT 603/604 > 0,4 bar A	C	A	A	A/C	A/C	C	C	A	A/C	A/C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C
VAB-606	Envío al TK-701	C	C	C	C	A si ΔP entre PIT 603/604 > 0,1 bar A C si ΔP entre PIT 603/604 > 0,4 bar A	A	C	A/C	A/C	C	C	C	A/C	A/C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C

Figura 69. Matriu de control de la TV-601.

Com s'ha comentat prèviament la bomba es la mateixa que la P-101, per tant seguirà el mateix procediment que la matriu de control del MP-101.

4.6.6. Control del TK-701

4.6.6.1 Control previ per a l'ompliment del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.1

4.6.6.2 Llaç de control per a la pressió del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.2

4.6.6.3 Llaç de control per a la temperatura E-701

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.3

4.6.6.4 Llaç de control per al buidat del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.4 Únicament canvien els *setpoints*, d'acord amb la matriu de control del MP-701, ja que la capacitat d'aquesta bomba es major.

TK-701	Manteniment	ETAPAS						ALARMAS												
		Espera del procés	Ompliment 20%	Recirculació	Filtrat	Drenat	Escombrat amb nitrogen	Molt alta pressió	Alta pressió	SP de pressió	Baixa pressió	Molt baixa pressió	Molt alt nivell	Alt nivell	Nivell TK-101	Molt alta temperatura	Alta temperatura	SP de temperatura	Baixa temperatura	Molt baixa temperatura
								1,5	1,45	1,3	1,15	1,1	90	85	80-20	155	150	140	130	125
SETPOINT	bar A - % - °C																			
VAB-701	Entrada de nitrogen	C	A si PIT 701 < 1,25 bar A C si PIT 701 > 1,35 bar A	A si PIT 701 < 1,25 bar A C si PIT 701 > 1,35 bar A	A si PIT 701 < 1,25 bar A C si PIT 701 > 1,35 bar A	A si PIT 701 < 1,25 bar A C si PIT 701 > 1,35 bar A	A si PIT 701 < 1,25 bar A C si PIT 701 > 1,35 bar A	C	C	C	A/C	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-702	Recirculació del F-901	C	C	A/C	A/C	C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-703	Recirculació de TK-1001	C	C	A/C	A/C	C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-704	Venteig	C	A si PIT 701 > 1,35 bar A C si PIT 701 < 1,25 bar A	A si PIT 701 > 1,35 bar A C si PIT 701 < 1,25 bar A	A si PIT 701 > 1,35 bar A C si PIT 701 < 1,25 bar A	A si PIT 701 > 1,35 bar A C si PIT 701 < 1,25 bar A	A si PIT 701 > 1,35 bar A C si PIT 701 < 1,25 bar A	C	A	A	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-706	Entrada de red de vapor	C	C	C	A si TIT 701 < 140°C C si TIT 701 > 140°C o PIT 702 > Pvpap de TIT 701	A si TIT 701 < 140°C C si TIT 701 > 140°C o PIT 702 > Pvpap de TIT 701	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	C	C	A/C	A	A
VAB-707	1er Drenat del E-101	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-708	2ndo Drenat del E-101	C	C	C	C	C	C	C	C	C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-709	Entrada al E-101	C	C	C	A si PIT 703 > 5,75 bar A C si PIT 703 > 6,25 bar A	A si PIT 703 > 5,75 bar A C si PIT 703 > 6,25 bar A	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	C	A/C	A	A
VAB-710	Enviament al F-901	C	C	C	C	A	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-711	Enviament al SV-801	C	C	C	A/C	C	A	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-712	Enviament al TK-501	C	C	C	C	C	A	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-713	Descarga del TK-701	C	C	C	C	C	C	A	A/C	A/C	A/C	C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-714	Escombrat amb nitrogen	C	C	C	C	C	A	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-716	Recirculació del SV-801	C	C	C	C	A	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C

Figura 70. Matriu de control del TK-701

MP-701	ETAPAS						ALARMAS																			
	Mantenimiento	Espera del proceso	Llenado hasta 10%	Recirculación	Enviament per precapa	Escombrat amb nitrogen	Molt alta potència en P-701	Alta potència en P-701	Baixa potència en P-701	Molt baixa potència en P-701	Molt alt caudal en P-701	Alt caudal en P-701	Baix caudal en P-701	Molt baix caudal en P-701	Molt alt ΔP en P-701	Alt ΔP en P-701	Baix ΔP en P-701	Molt baix ΔP en P-701	Mot alt nivell en BP-701	Alt nivell en BP-701	Baix nivell en BP-701	Molt baix nivell en BP-701	Molt alta pressió en BP-701	Alta pressió en BP-701	Baixa pressió en BP-701	Molt baixa pressió en BP-701
SETPOINT	-	-	-	-	-	-	55 Kw	50 Kw	40 Kw	35 Kw	210 m3/h	190 m3/h	150m3/h	40 m3/h	4 bar	3 bar	1 bar	0 bar	90%	80%	20%	10%	11 bar	10 bar	7 bar	6 bar
0 - OFF 1 - ON	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0

Figura 71. Matriu de control del motor MP-701

4.6.7. Control del SV-801

4.6.7.1 Control previ per a l'ompliment del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.1

4.6.7.2 Llaç de control per a la pressió del tanc

Es segueix el mateix procediment que n l'apartat 4.6.1.2. Únicament es canvien les vàlvules d'emergència per una PSV-801 amb un *setpoint* de 6 barA ja que el tanc aguanta el buit.

4.6.7.3 Llaç de control per a la temperatura del *slurry*

Es té un tracejat elèctric per poder mantindre la mescla a 140°C, el control es fa mitjançant el transmissor de temperatura TIT-801 del fons del tanc i l'interruptor del tracejat INT-801, si la temperatura baixa per sota de 135°C el tracejat s'encendrà en canvi si la temperatura sobrepassa els 145°C el tracejat s'apagarà.

4.6.7.4 Llaç de control per al buidat del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.3. Únicament canvien els *setpoints*, d'acord amb la matriu de control del MP-701, ja que la capacitat d'aquesta bomba es major.

SV-801		ETAPAS					ALARMAS										
		Mantenimiento	Espera del proceso	Omplint del 0-10%	Recirculació	Enviament per precapa	Escombrat amb nitrogen	Molt alta pressió	Alta pressió	SP de pressió	Molt alt nivell	Alt nivell	SP de nivell	Molt alta temperatura	Alta temperatura	SP de temperatura	Baixa temperatura
Setpoint	bar A - %						7	6,5	1	90	85	80-10	155	150	140	130	125
VAB-711	Entrada de TK-701	C	C	A	A/C	C	C	C	A/C	C	C	A/C	C	C	A/C	C	C
VAB-801	Sortida venteig	C	A si PIT 801 > 1,1 bar A C si PIT 801 < 0,9 bar A	A si PIT 801 > 1,1 bar A C si PIT 801 < 0,9 bar A	A si PIT 801 > 1,1 bar A C si PIT 801 < 0,9 bar A	C	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-802	Entrada red de nitrogen	C	A si PIT 801 < 0,9 bar A C si PIT 801 > 1,1 bar A	A si PIT 801 < 0,9 bar A C si PIT 801 > 1,1 bar A	A si PIT 801 < 0,9 bar A C si PIT 801 > 1,1 bar A	C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-803	Fons SV-801	C	C	C	A	C	A	A/C	A/C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-804	Escombrat amb nitrogen	C	C	C	C	A	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-805	Recirculacions a F-901 i TK-701	C	C	C	C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	C
VAB-806	Recirculació al slurry	C	C	C	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A	A/C	A/C	A/C	A/C
INT - 801	Tracejat elèctric	C	C	C	A/C	A/C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C	C	C	A	A

Figura 72. Matriu de control del SV-801

La matriu de control de la bomba es idèntica a la matriu MP-701 ja que les bombes són iguals.



4.6.8. Control del F-901

4.6.8.1 Control previ per a l'ompliment del filtre

S'han de complir les mateixes condicions que a l'apartat 4.6.1.1 i també que el filtre es trobi net.

4.6.8.2 Llaç de control de la pressió del filtre

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.1

4.6.8.3 Llaç de control per obtenir una bona filtració

Per assegurar una bona filtració s'ha de controlar el ΔP generat entre els diferencials de pressió situats a la sortida del filtre i al seu interior. Quan el ΔP es trobi entre 0.5 i 0.75 barA es sabrà que el filtratge s'està produint de manera satisfactòria

Per assegurar que el producte es trobi en especificació es té un toma mostra a la sortida del filtre on s'analitzarà la turbidesa i concentració de KOH permetent així l'enviament al TK-1001

Un cop el ΔP disminueixi significarà que el nivell del filtre no es suficient per tant es tancarà l'entrada del filtre i s'obrirà la recirculació on fluid serà impulsat per la P-901 i pulveritzat per el cap del filtre a les candeles, d'aquesta manera es filtraran les tones restants de producte.

4.6.8.4 Llaç de control per a la neteja del filtre

En el moment que no quedi producte al filtre s'inicia la neteja del mateix, es té el TK-901 que baixarà la pressió de la entrada de nitrogen, seguidament s'enviarà el corrent de nitrogen netejant el silicat de magnesi de les parts de les candeles. Finalment es despresuritzarà el filtre i s'obrirà la vàlvula talladora de fons per extreure'n els residus.

F-901		ETAPAS						ALARMAS					
		Manteniment	Espera del procés	Ompliment	Formació precapa	Filtrat amb el TK-701	Neteja del filtre	Escombrat amb nitrogen	Molt alta pressió	Alta pressió	SP de pressió	Setpoint ΔP	Baix ΔP
SETPOINT								7	6,5	6	0,75	0,2	0
VAB-901	Entrada red de nitrogen	C	C	C	C	A si PIT 901/902 < 5,75 bar A C si PIT 901/902 > 6,25 bar A	C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-902	Recirculació per cap al SV-801	C	A si PIT 901/902 < 5,75 bar A C si PIT 901/902 > 6,25 bar A	A si PIT 901/902 < 5,75 bar A C si PIT 901/902 > 6,25 bar A	A si PIT 901/902 < 5,75 bar A C si PIT 901/902 > 6,25 bar A	A si PIT 901/902 < 5,75 bar A C si PIT 901/902 > 6,25 bar A	C	C	A	A	A/C	A/C	A/C
VAB-903	Recirculació del filtre	C	C	C	C	A si PIT 904 > 6,25 bar A C si PIT 904 < 5,75 bar A	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-904	Manifold	C	C	C	A	A	A	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-905	Manifold	C	C	C	A	A	A	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-906	Manifold	C	C	C	A	A	A	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-907	Manifold	C	C	C	A	A	A	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-908	Entrada del F-901	C	C	A si FIT 901 > 120 Tm/h C si FIT 901 > 140 Tm/h	A si FIT 901 > 120 Tm/h C si FIT 901 > 140 Tm/h	A si FIT 901 > 120 Tm/h C si FIT 901 > 140 Tm/h	C	C	C	A/C	A/C	A/C	C
VAB-909	Recirculació al filtre	C	C	C	C	A si LIT 901/902 < 40% C si LIT 901/902 > 40 %	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-910	Sortida del manifold	C	C	C	A	A	A	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-911	Entrada red de nitrogen a TK-901	C	C	C	C	C	A si PIT 905 < 2,75 barg C si PIT 905 > 3,25 barg	C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-912	Escombrat amb nitrogen	C	C	C	C	C	C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-913	Sortida manifold	C	C	C	A	A si ΔP entre PIT 901/902 i PIT 903 > 1 bar A C si ΔP entre PIT 901/902 i PIT 903 < 0,5 bar A	C	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
VAB-914	Enviament per candeles al SV-801	C	C	C	A	C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	C
VAB-915	Enviament al TK-701	C	C	C	C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	C
VAB-916	Enviament al TK-1001	C	C	C	C	A	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C	C
INT-902	Tracejat elèctric	C	C	C	C	A/C	C	C	C	A/C	A/C	A/C	A/C

Figura 73. Matriu de control del F-901

MP-901	ETAPAS							ALARMAS			
	Manteniment	Espera del proceso	Llenado	Formació precapa	Filtrat amb el TK-701	Neteja del filtre	Escombrat amb nitrogen	Molt alta potència en P-101	Alta potència en P-101	Baixa potència en P-101	Molt baixa potència en P-101
SETPOINT								27 Kw	25 Kw	19 Kw	10 Kw
0 - OFF 1 - ON	0	0	0	0	1/0	0	0	0	1	1	0

Figura 74. Matriu de control de la MP-901

4.6.9. Control del TK-1201

4.6.9.1 Control previ a l'ompliment del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.1.

4.6.9.2 Llaç de control per a la pressió del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.2.

4.6.9.3 Llaç de control per a la temperatura del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.3.

4.6.9.4 Llaç de control per al buidat del tanc

Es segueix el mateix procediment que en l'apartat 4.6.1.4.

TK-1201		ETAPAS						ALARMAS																				
		Manteniment	Espera del procés	Ompliment 20%	Recirculació	Enviament	Drenat	Escombrat amb nitrogen	Molt alta pressió	Alta pressió	SP de pressió	Baixa pressió	Molt baixa pressió	Molt alt nivell	Al nivell	Sp de nivell	Molt alta temperatura	Alta temperatura	SP de temperatura	Baixa temperatura	Molt baixa temperatura	Diferència en LUT-1201, LUT-1202	Molt alta temperatura en EP-1201	Alta temperatura en EP-1201	SP de temperatura en EP-1201	Baixa temperatura EP-1201	Molt baixa temperatura en EP-1201	
SETPPOINT	bar A - % - °C							15	1.45	1.3	1.15	1.1	90	85	80-20	155	150	140	130	125	5%	140	130	90	60	40		
VAB-1201	Entrada de nitrogen	C	A si PIT 12011202 < 1,25 bar A C si PIT 12011202 > 1,35 bar A	A si PIT 12011202 < 1,25 bar A C si PIT 12011202 > 1,35 bar A	A si PIT 12011202 < 1,25 bar A C si PIT 12011202 > 1,35 bar A	A si PIT 12011202 < 1,25 bar A C si PIT 12011202 > 1,35 bar A	A si PIT 12011202 < 1,25 bar A C si PIT 12011202 > 1,35 bar A	C	C	C	AIC	A	AIC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC
VAB-1106	Entrada desde TV-1101	C	C	A	A si LUT 12011202 < 80% C si LUT 12011202 > 80%	C	C	C	C	AIC	AC	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	C	AC	AC	AC	AC	AC	
VAB-1202	Venteig	C	A si PIT 12011202 > 1,35 bar A C si PIT 12011202 < 1,25 bar A	A si PIT 12011202 > 1,35 bar A C si PIT 12011202 < 1,25 bar A	A si PIT 12011202 > 1,35 bar A C si PIT 12011202 < 1,25 bar A	A si PIT 12011202 > 1,35 bar A C si PIT 12011202 < 1,25 bar A	A si PIT 12011202 > 1,35 bar A C si PIT 12011202 < 1,25 bar A	C	A	A	AIC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	
VAB-1203	Entrada de red de vapor	C	C	C	A si TIT 1201 < 140°C C si TIT 1201 > 140°C o PIT 1203 > Pvp a T de TIT 1201	A si TIT 1201 < 140°C C si TIT 1201 > 140°C o PIT 1203 > Pvp a T de TIT 1201	C	C	C	AIC	AC	AC	C	AC	AC	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC		
VAB-1204	1er Drenat del E-1201	C	C	C	C	C	A si LUT 12011202 < 50% C si LUT 12011202 > 50%	C	C	C	AC	AC	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	
VAB-1205	2ndo Drenat del E-1201	C	C	C	C	C	A si LUT 12011202 < 50% C si LUT 12011202 > 50%	C	C	C	AC	AC	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	A	A	AC	AC	AC	AC	AC	
VAB-1206	Entrada al E-1201	C	C	C	A si PIT 1204 > 5,75 bar A C si PIT 1204 < 6,25 bar A	A si PIT 1204 > 5,75 bar A C si PIT 1204 < 6,25 bar A	C	C	C	AIC	AC	AC	C	AC	AC	AC	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC		
VAB-1207	Enviament a recirculacions	C	C	C	C	AC	AC	A	C	C	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	C	AC	C	AC	AC	AC	
VAB-1209	Recirculació al TK-501	C	C	C	C	AC	AC	A	C	C	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	C	AC	C	AC	AC	AC	
VAB-1210	Recirculació al TK-701	C	C	C	C	AC	AC	A	C	C	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	C	AC	C	AC	AC	AC	
VAB-1211	Recirculació al TK-701	C	C	C	C	AC	AC	A	C	C	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	C	AC	C	AC	AC	AC	
VAB-1212	Enviament a tancs finals	C	C	C	C	AC	AC	A	C	C	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	C	AC	C	AC	AC	AC	
VAB-1219/1217/1218	Enviament tancs finals	C	C	C	C	AC	AC	A	C	C	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	C	AC	C	AC	AC	AC	
VAB-1213	Entrada d'aigua de torre	C	C	C	C	AC	AC	A	C	C	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	C	C	AC	A	A	
VAB-1214	Descarga del TK-1201	C	C	C	A	A	C	C	AC	AC	AC	AC	C	C	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	
VAB-1219/1209/1218/1220/1221/1222	Escombrat amb nitrogen	C	C	C	C	C	C	A	C	C	AIC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	C	AC	AC	AC	AC	

Figura 75. Matriu de control del TK-1201.



5. MANUALS D'OPERACIÓ

5.1. Manual d'operació de les bombes

S'explica el procediment a seguir en funció de la operació requerida.

5.1.1. Manual d'operació abans de la posada en marxa de la bomba post manteniment

Abans de realitzar la posada en marxa s'han de complir els següents requisits:

1. Comprovar que no hagin partícules en el sistema de canonades, ja que les bombes compten amb un filtre temporal a l'aspiració.
2. Assegurar-se de que no hi hagin obstruccions.
3. Comprovar que no hi hagin pèrdues per les juntes, es comprovarà fent proves amb aigua a pressió.
4. Verificar la lubricació del motor.
5. Verificar que la bomba i l'eix del motor estiguin acoplats correctament.
6. Comprovar la posició de les vàlvules manuals.
7. Comprovar que la bomba no estigui clavada, fent-la girar suaument.
8. Assegurar-se que la bomba gira en el sentit establert, es donarà un impuls elèctric.
9. Únicament per les bombes amb doble tanca mecànica. S'haurà de comprovar el nivell, pressió del botellín, addicionalment s'haurà de verificar que el serpentí funciona correctament i que li arriba el subministre d'aigua refrigerants.

5.1.2. Manual de posada en marxa de la bomba

Per poder posar en marxa la bomba s'han de complir els següents requisits:

1. La bomba ha d'estar omplerta de fluid del procés, verificant que la vàlvula d'aspiració es troba oberta.
2. Tancar la vàlvula de descàrrega.
3. Posar la bomba en marxa i assegurar que la pressió de la bomba arriba a 6 bar A, en aquest punt s'activa les vàlvules controladores per mantenir la pressió.

5.1.3. Manual de funcionament de la bomba

Si la bomba esta en funcionament s'han de realitzar les següents comprovacions:

1. Que la bomba es trobi dins de la corba d'operació.
2. Que el motor no treballi a més potència de la que la bomba requereix.
3. Únicament per a les bombes amb doble tanca mecànica. Verificar el control del botellí. Si hi ha una fuga a la tanca primària, el líquid de barrera fugarà cap al procés i el nivell i la pressió del botellí baixaran. Si hi ha una fuga a la tanca secundària, el fluid fugarà cap a l'exterior, fent baixar el nivell del botellí. Existeix la possibilitat que, si la tanca mecànica es troba parcialment trencada i s'hi acumula prou pressió, el fluid del procés entri al botellí, fent-ne pujar el nivell i la pressió.

5.1.4. Manual de parada de la bomba

Per parar la bomba es seguiran els següents passos:

1. Parar el motor.
2. Tancar la vàlvula d'aspiració i obrir la vàlvula d'escombrat amb nitrogen, en el cas de que la bomba torni a entrar en servei per acabar de buidar canonades, obrir la vàlvula d'aspiració.

3. Si la bomba es para per dur a terme una reparació, buidar la bomba de líquid de procés.

5.2. Manual d'operació del bescanviador de calor BEM

5.2.1. Manual d'operació abans de la posada en marxa

Comprovar que no hi hagin fuges a l'exterior. Donada les viscositats dels productes sempre es començarà per el fluid calent. Les vàlvules s'han d'obrir gradualment per no provocar xocs tèrmics indesitjats.

5.2.2. Manual de posada en marxa

S'han de seguir els següents passos:

1. Comprovar que la vàlvula d'entrada de procés està tancada.
2. Comprovar que la vàlvula de sortida es trobi oberta.
3. Desgasificar el bescanviador mitjançant la purga.
4. Obrir la vàlvula d'alimentació.

5.2.3. Manual de parada

Es començarà per el fluid fred, ja que és el fluid més viscos.

1. Tancar les vàlvules d'alimentació
2. Parar la bomba d'acord amb l'apartat 5.1.4
3. Comprovar que no hi ha caudal de recirculació
4. Encendre el tracejat per evitar solidificacions,
5. Obrir la vàlvula d'entrada de procés del bescanviador i les vàlvules de drenatge al tanc, permetent el drenatge del bescanviador.

5.3. Manual d'operació de les torres de buit TV-601/TV-1101

5.3.1. Manual d'abans de la posada en marxa

1. Encendre la unitat de buit.
2. Obrir la vàlvula de alimentació de vapor i assegurar una pressió de sortida d'entre 1 i 2 barA.
3. Obrir la vàlvula d'alimentació de la torre amb un *setpoint* de cabal de 30 Tm/h i obrir gradualment fins obtindre el *setpoint* d'operació de 100 Tm/h.
4. Obrir la vàlvula de fons, esperar 5" fins que la bomba s'ompli de producte i engegar el motor amb la descarrega tancada fins que s'assoleixin 6 barA
5. Un cop la bomba esta treballant a la pressió d'operació s'obre la recirculació, recirculant un cabal de 150 Tm/h.
6. Un cop s'assoleix el nivell adequat, s'activa el llaç de control de temperatura del bescanviador intern i es redueix el cabal de recirculació a 25 Tm/h, recirculant així 125 Tm/h amb el tanc anterior amb l'objectiu d'estabilitzar el sistema.

5.3.2. Manual de parada

Si el tanc anterior té poc nivell, començarà a escombrar la línia amb nitrogen, per tant a la torre entrarà nitrogen amb gotes de líquid, el que farà pujar la pressió a la torre, quan es detecti aquest augment es tancarà la entrada i la recirculació de la torre, quan el consum de la bomba disminueixi, es parará, i s'obrirà la línia d'escombrat amb nitrogen.

6. SEGURETAT DE PROCÉS

En el present apartat s'ha dut a terme un HAZOP, un anàlisi dels principals riscos associats al funcionament del tanc TK-101. L'anàlisi s'ha basat en una classificació segons la probabilitat (P), severitat (S) i nivell de risc resultant (R), així com les mesures de control i les contramesures aplicades per reduir el risc residual.

Taula 6.1. HAZOP del TK-101

Paràmetres	Equip	Causa	Conseqüència	P	S	Risc	Contra mesura	Risc residual
Pressió	Més pressió al TK-101	Fallada al llaç de control P101/102, no obre VAB-104.	Sobrepresió al tanc. Ruptura del tanc. Fuga de producte a 140°C	P2	S1	Alt	PVRV-101 obre si la pressió al TK-101 > 1,4 barA	Baix
		Foc	Sobrepresió al tanc. Ruptura del tanc. Fuga de producte a 140°C	P2	S1	Alt	ERV-101 obre si P>1,5 barA	Baix
	Menys pressió al TK-101	Fallada al llaç de control P101/102, no obre VAB-101.	Buit del tanc. Ruptura del tanc. Implosió. Fuga de producte a 140°C	P2	S1	Alt	PVRV-101 obre si la pressió al TK-101 < 1,2 barA	Baix
Nivell	Més nivell al TK-101	Fallada al LIT 101 o LIT 102, no tanca les entrades de producte al TK-101.	Sobreomplert del tanc. Ruptura del tanc. Fuga de producte a 140°C	P2	S2	Mitjà	LIT 101 o LIT 102 (mesura de nivell duplicada) tanca totes les entrades VAB-103, VAB-102 i VAB-105 si el nivell es major del 85%.	Baix
	Menys nivell al TK-101	Fallada al LIT101/102 no passa a l'etapa de drenatge	La bomba P-101 funciona en sec. Ruptura bomba. Fuga de producte a 140°C	P2	S2	Mitjà	FIT 101 Para la bomba si el caudal es de < 30 m3/h .	Baix
Temperatura	Més temperatura al TK-101	Fallada al control TIT-101, s'envia més vapor al E-101.	Pèrdua de qualitat de producte. Sense risc per a la seguretat de les persones	P2	S4	Baix	No necessari	-
	Menys temperatura al TK-101	Fallada al control TIT-101, s'envia menys vapor al E-101.	Pèrdua de qualitat de producte. Sense risc per a la seguretat de les persones	P2	S4	Baix	No necessari	-

Per tal d'avaluar els perills identificats en el tanc TK-101, s'ha fet servir una matriu de risc basada en la combinació de dos factors essencials: la probabilitat que es produeixi un esdeveniment no desitjat i la severitat de les seves conseqüències.

La matriu classifica els riscos en quatre nivells: alt, mitjà, baix i molt baix, segons la combinació entre la probabilitat i la gravetat dels efectes.

Taula 6.2. Matriu de severitat i probabilitat.

	S1	S2	S3	S4
P1	Alt	Alt	Mitjà	Baix
P2	Alt	Mitjà	Baix	Baix
P3	Mitjà	Baix	Baix	Baix

Tant la severitat (S), com la probabilitat (P), es cataloguen de la següent manera:

Taula 6.3. Severitat segons el tipus.

Severitat	Tipus
S1	Una o més morts, danys catastròfics a les instal·lacions.
S2	Ferides greus, incapacitat permanent, hospitalització prolongada, danys estructurals significatius.
S3	Ferides lleus, afectacions menors, danys materials controlables.
S4	Sense conseqüències físiques ni danys materials, només desviacions de procés o qualitat.

Taula 6.4. Probabilitat segons el tipus.

Probabilitat	Tipus
P1	Es pot produir amb freqüència durant l'any, és a dir, esdeveniment conegut i repetitiu.
P2	Pot ocórrer en situacions habituals, associat a una fallada de control simple o una condició d'ús normal.
P3	Només pot ocórrer en circumstàncies excepcionals o sota condicions combinades.

Amb la combinació d'aquests dos factors s'obté el nivell de risc associat a cada situació analitzada. L'objectiu principal de l'anàlisi de riscos és reduir aquest risc mitjançant la implementació de contramesures tècniques i operatives, de manera que el risc residual resultant sigui baix i dins de límits acceptables segons els criteris de seguretat establerts.

7. AVALUACIÓ ECONÒMICA

Per verificar la viabilitat del projecte s'ha realitzat una avaluació econòmica mitjançant els mètodes financers VAN, TIR i payback period en un període de 10 anys. Primerament s'ha fet el càlcul de la inversió, els preus aproximats s'han extret de la font bibliogràfica [25].

Taula 7.1. Càlcul de la inversió dels equips.	Preu (€)
TK-101	$1.00 \cdot 10^6$
E-101	$3.60 \cdot 10^4$
P-101	$5.00 \cdot 10^4$
TK-201	$1.00 \cdot 10^6$
E-201	$3.60 \cdot 10^4$
P-201	$5.00 \cdot 10^4$
TK-301	$2.00 \cdot 10^5$
E-301	$1.00 \cdot 10^4$
P-301	$1.50 \cdot 10^4$
MX-401	$3.00 \cdot 10^4$
CS-401 A	$6.00 \cdot 10^5$
CS-401 B	$6.00 \cdot 10^5$
TK-501	$1,00 \cdot 10^6$
E-501	$3,60 \cdot 10^4$
P-501	$5,00 \cdot 10^4$
TV-601	$8,00 \cdot 10^5$
P-601	$5,00 \cdot 10^4$
TK-701	$1,00 \cdot 10^6$
E-701	$3,60 \cdot 10^4$
P-701	$6,00 \cdot 10^4$
SV-801	$6,00 \cdot 10^5$
Agitació	$1,00 \cdot 10^6$
P-801	$6,00 \cdot 10^4$
F-901	$7,00 \cdot 10^5$
P-901	$2,00 \cdot 10^4$
TK-1001	$1,00 \cdot 10^6$
E-1001	$3,60 \cdot 10^4$
P-1001	$5,00 \cdot 10^4$
TV-1101	$5,00 \cdot 10^5$
P-1101	$5,00 \cdot 10^4$
TK-1201	$1,00 \cdot 10^6$
E-1201	$3,60 \cdot 10^4$
P-1201	$5,00 \cdot 10^4$
EP-1201	$2,00 \cdot 10^4$
TOTAL	$1.18 \cdot 10^7$ €

Seguidament es calcula la inversió que engloba la instrumentació, d'acord amb els preus estipulats per els fabricants, indicats al llistat de instrumentació de l'apartat 4.3.3.

Taula 7.2. Càlcul de la inversió de la instrumentació.

	Unitats	€/unitat	€
Vàlvula controladora de globus 2"	9	1500	$1.35 \cdot 10^4$
Vàlvula controladora de globus 4"	21	3000	$6.30 \cdot 10^4$
Vàlvula controladora de globus 6"	2	6000	$1.20 \cdot 10^4$
Vàlvula controladora de globus 8"	14	8000	$1.12 \cdot 10^5$
Vàlvula automàtica de bola 2"	63	700	$4.41 \cdot 10^4$
Vàlvula automàtica de bola 4"	29	1500	$4.35 \cdot 10^4$
Vàlvula automàtica de bola 6"	1	3500	$3.50 \cdot 10^3$
Vàlvula automàtica de bola 8"	74	4500	$3.33 \cdot 10^5$
Vàlvula manual 1"	191	50	$9.55 \cdot 10^3$
Vàlvula manual 2"	101	150	$1.52 \cdot 10^4$
Vàlvula manual 4"	20	350	$7.00 \cdot 10^3$
Vàlvula manual 6"	2	600	$1.20 \cdot 10^3$
Vàlvula manual 8"	66	900	$5.94 \cdot 10^4$
Vàlvula antiretorn 2"	31	120	$3.72 \cdot 10^3$
Vàlvula antiretorn 4"	11	300	$3.30 \cdot 10^3$
Vàlvula antiretorn 8"	33	800	$2.64 \cdot 10^4$
Vàlvula de papallona 24"	1	4000	$4.00 \cdot 10^3$
Transmissor de pressió (PIT)	62	700	$4.34 \cdot 10^4$
Transmissor de nivell (LIT)	35	1500	$5.25 \cdot 10^4$
Transmissor de temperatura (TIT)	29	600	$1.74 \cdot 10^4$
Transmissor de cabal "coriolis" (FIT)	16	9000	$1.44 \cdot 10^5$
Transmissor de conductivitat (CIT)	12	1500	$1.80 \cdot 10^4$
Transmissor de nivell capacitiu (IIT)	7	300	$2.10 \cdot 10^3$
Vàlvula de seguretat PSV	7	1000	$7.00 \cdot 10^3$
Vàlvula de seguretat ERV	2	1000	$2.00 \cdot 10^3$
Vàlvula de seguretat PVRV	1	700	$7.00 \cdot 10^2$
Vàlvula de seguretat ERV	9	1500	$1.35 \cdot 10^4$
TOTAL			$1.04 \cdot 10^6$ €

Un cop s'ha calculat, i es suma, els preus de tots els actius necessaris d'acord amb la bibliografia [26] es multiplica la inversió resultant per un factor d'entre 3 o 7. S'ha escollit un factor 7 per verificar la viabilitat del projecte en el pitjor cas.

La suma de la inversió dona un total de 11.78 M € i amb l'aplicació del factor 7 la inversió final resulta 89.76 M €.

Per al càlcul dels ingressos generats s'han suposat uns preus dels diferents productes, sent el més car el Voranol-3322, ja que es el més viscos dels tres i pot comportar més problemes de operació i el més barat el Voranol-3136 sent el menys viscos. S'ha multiplicat el preu per les 120.000 T/any respectant el percentatge de producció de cada producte.

Taula 7.3. Càlcul dels ingressos anuals.

Polyol	€/T	Ingressos anuals
Voranol-3136	500	$3.00 \cdot 10^7$ €
Voranol-3010	1000	$4.80 \cdot 10^7$ €
Voranol-3322	1500	$1.80 \cdot 10^7$ €
TOTAL		$9.60 \cdot 10^7$ €

Als ingressos anuals es resten els costos per les *utilities*, matèries primeres, electricitat...etc. Els costos ascendeixen a 35.9 M € i també es resta la amortització, que ha sigut calculada mitjançant amortització lineal i suposant un valor residual nul dels actius de la planta. La amortització anual calculada correspon a 1.28 M €. Addicionalment s'ha de sumar un *working capital* que cobrirà el stock, pagaments...etc per donar la seguretat que el projecte tindrà liquiditat, es suma a la inversió inicial i al final del projecte es recupera havent aplicat la depreciació adient, aquest capital ascendeix a aproximadament un 25% de la inversió inicial, per tant 22.44 M €.

Un cop s'han calculat els fluxos de caixa anuals es calcula el VAN, la TIR i el *payback*. S'ha suposat un cost d'oportunitat del 15%.

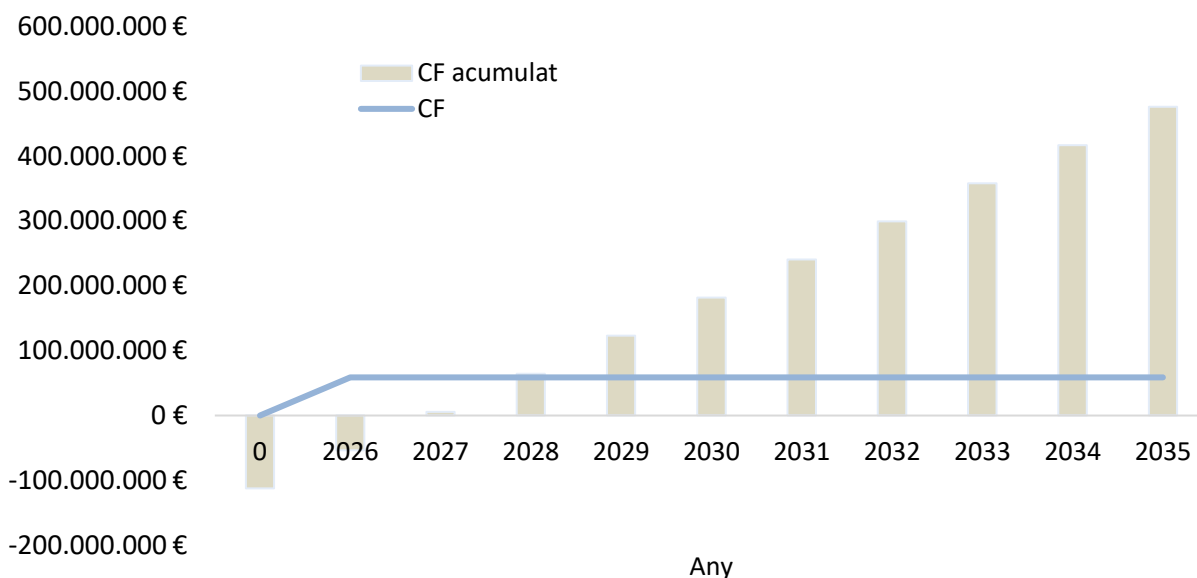


Figura 76. Representació dels fluxos de caixa del projecte.

El VAN calculat resulta en 188.53 M € sent molt positiu, la TIR es de 51.6% i la inversió inicial es retorna en un termini de 1.91 anys.

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Sulzer Chemtech. (2025). Liquid-liquid separation technology (Brochure No. E10559 en 1.2025). Sulzer Ltd.
- [2] Cusack, R. (2009, June). Rethink your liquid-liquid separations: A fresh look investigates general principles in designing process coalèscers. *Hydrocarbon Processing*, 88(6), 53–60.
- [3] Koch-Glitsch. (n.d.). Mist elimination and phase separations [Technical brochure]. Koch-Glitsch.
- [4] Swagelok. (s.f.). Válvula de bola de una pieza 40G Serie [Válvula de bola de una pieza de acero inoxidable con ajuste de tubo Swagelok de 1/4 pulg.]. de <https://products.swagelok.com/en/c/2-way-straight-pattern/p/SS-43GS4>
- [5] Emerson. (s.f.). Serie RTB [Válvula de bola de 3 piezas de acero inoxidable], de <https://www.emerson.com/en-us/automation/industrial-factory-automation/fuel-gas-shutoff-valves>
- [6] Emerson. (s.f.). Tipo 91 [Válvula de bola de 3 piezas de acero inoxidable] de <https://www.emerson.com/en-us/automation/industrial-factory-automation/fuel-gas-shutoff-valves>
- [7] Habonim. (s.f.). Serie Z47P [Válvula de bola flotante de 3 piezas hasta 400 °C] de <https://habonim.com/product/z47p-series/>
- [8] Burkert. (s.f.). Serie 2100 [Válvula de asiento inclinado de 2/2 vías accionada neumáticamente para una automatización descentralizada]. de <https://www.burkert.es/es/type/2100>
- [9] GRM. (s.f.). Válvula de tajadera bidireccional Wafer, de <https://www.grm.com.es/es/producto/valvulas-industriales/valvulas-de-tajadera/valvula-de-tajadera-bidireccional-wafer/>
- [10] Habonim. (s.f.). Válvulas industriales y soluciones de automatización de <https://habonim.com/>
- [11] Emerson. (s.f.). Hoja de datos del producto: Transmisor de nivel Rosemount™ 3300, de <https://www.emerson.com/documents/automation/hoja-de-datos-del-producto-transmisor-de-nivel-rosemount-3300-es-es-73624.pdf>
- [12] Endress+Hauser. (s.f.). Interruptor de temperatura higiénico TTR35 [Transmisor de temperatura], de <https://www.ca.endress.com/en/field-instruments-overview/temperature-measurement-thermometers-transmitters/Hygienic-temperature-switch-TTR35>
- [13] Endress+Hauser. (s.f.). Liquiline M CM42 – Conductivity transmitter. <https://www.endress.com/en/field-instruments-overview/analytical-measurement/conductivity/liquiline-m-cm42>
- [14] VEGA. (s.f.). VEGAFLEX 81 – Radar guiado para medición de nivel e interfase, de <https://www.vega.com/es-es/productos/catalogo-de-productos/medicion-de-nivel/radar-guiado/vegaflex-81>
- [15] American Petroleum Institute. (2021). API Standard 620: Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks (13th ed.). API Publishing Services.
- [16] ASME. (2021). ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII: Rules for Construction of Pressure Vessels. American Society of Mechanical Engineers.
- [17] IHI Corporation. (n.d.). Fundabac® Filter: Filtration Technology.
- [18] ASME. (2021). ASME B31.3-2021: Process Piping. American Society of Mechanical Engineers.
- [19] ASME. (2018). ASME B36.19M-2018: Stainless Steel Pipe. American Society of Mechanical Engineers.
- [20] ASTM International. (2023). *ASTM A240/A240M – Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications*. ASTM International.
- [21] ASTM International. (2020). *ASTM A279/A279M-20: Standard Specification for Forged Austenitic Stainless Steel Shapes for Boiler and Heat-Exchanger Tubes*. ASTM International
- [22] ASTM International. (2020). *ASTM A279/A279M-20: Standard Specification for Forged Austenitic Stainless Steel Shapes for Boiler and Heat-Exchanger Tubes*. ASTM International
- [23] UNE. (2008). *UNE 1063: Identificación de tuberías por medio de colores*. Asociación Española de Normalización (UNE).

- [24] Faggiolati Pumps S.p.A. (n.d.). KDN 2900 rpm [Catálogo técnico]. <https://www.faggiolatipumps.com/>
- [25] United Industries Group, Inc. (n.d.). 235 Series Bolted & Factory Welded Tanks [Catálogo técnico]. <https://www.unitedind.com/>
- [26] Turton, R., Bailie, R. C., Whiting, W. B., & Shaeiwitz, J. A. (2012). Analysis, synthesis, and design of chemical processes (4th ed.). Prentice Hall.
- [27] Osborn, A. G., & Seltz, H. R. (1955). Solubilities of inorganic and metal organic compounds: A compilation of quantitative solubility data (Vol. 1, NSRDS-NBS 15). U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards.

9. ANNEXOS

9.1. Disseny de canonades

El disseny de les canonades s'ha realitzat d'acord amb les normes ASME B31.3 [18] i ASME B36.19 [19], les quals estableixen els criteris de disseny, materials, espessors, i condicions de pressió i temperatura admissibles per a sistemes de canonades en aplicacions industrials, especialment per a fluids de procés i serveis amb requisits específics.

En el procés hi ha 3 tipus de canonades. Les canonades d'acer inoxidable ASTM 312 [20] les quals són les canonades generals que circula procés per l'interior, les canonades d'acer inoxidable ASTM A279 [21] les quals són les canonades soldades als bescanviadors de calor, aquests 2 primers tipus presenten una gran resistència a la corrosió necessària pel tipus de procés, i finalment les canonades d'acer al carboni ASTM A671 [22] les quals són les canonades per les quals circula únicament nitrogen.

Aquestes canonades també segueixen la normativa UNE 1063 [23] per la identificació per color de les canonades seguint el codi de coloració RAL. A continuació es mostra el producte per cada color del codi RAL:

Taula 9.1.1 Codi de colors normativa UNE 1063

Tipus de producte	Codi RAL
Líquid de procés de baixa concentració de KOH i nitrogen	7035
Olis com el líquid barrera	8011
Vapor d'aigua	9006
Condensat	1014
Aigua de refrigeració	6018
Producte amb alta concentració de KOH	4005
Aigua desmineralitzada	5012

9.2. Càlcul dels espessors dels equips

Per calcular la temperatura de disseny s'ha utilitzat la següent fórmula:

$$T_d = T_{op} + 20^\circ\text{C} = 140^\circ\text{C} \quad (\text{E.1})$$

Per calcular la pressió de dissenys i la pressió del test hidràulic s'han utilitzat les següents fórmules:

$$P_d = P_{op} + 10\% + \text{la pressió de la columna de fluid}(P_h) \quad (\text{E.2})$$

$$P_h = \rho \cdot g \cdot h \quad (\text{E.3})$$

$$P_p = 1.3 \cdot MAWP = 18.54 \text{ barg} \quad (\text{E.4})$$

Per realitzar el càlcul dels espessor dels diferents equips s'han utilitzat aquestes fórmules:

$$t_{cilindre} = \frac{PR}{SE - 0.6P} \quad (\text{E.5})$$

$$t_{cabezal} = \frac{PR}{2 \cdot SE - 0.2P} \quad (\text{E.6})$$

$$t_{con} = \frac{PD}{2 \cdot \cos\alpha \cdot (SE - 0.6P)} \quad (\text{E.7})$$

9.3. Càlcul de la potència del tracejat elèctric del P&ID-401

S'ha fet un balanç d'energia per saber quina potència ha de tenir el tracejat per absorbir la pèrdua de calor que suposarà la mescla a 140°C del fluid amb el aigua a 80°C. S'ha calculat mitjançant el balanç següent

$$T_{\text{sortida mescla}} = \frac{-m_{\text{polyol}} \cdot C_{\text{ppolyol}} \cdot T_{\text{epolyol}} - m_{\text{aigua}} \cdot C_{\text{paigua}} \cdot T_{\text{eaigua}}}{-m_{\text{polyol}} \cdot C_{\text{ppolyol}} - m_{\text{aigua}} \cdot C_{\text{paigua}}} \quad (\text{E.8})$$

9.4. Càlcul de la conductivitat òptima per a la concentració de KOH

S'ha seguit la següent bibliografia [27]. Primerament es passa de 32 ppm a $5.7 \cdot 10^{-7}$ mol/cm. Seguidament es calcula la conductivitat molar amb la formula següent:

$$A = 520.2 \cdot e^{\left(\frac{-2467}{413-8.143}\right)} = 253.6 \frac{\text{Scm}^2}{\text{mol}} \cdot 5.7 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{cm}^3} = 145 \text{ uS/cm} \quad (\text{E.9})$$

9.5. Script de Matlab per realitzar el mètode d'Euler

```

1  % Parámetros
2  M = 150000; % masa tanque [kg]
3  m = M/3600; % caudal recirculacion [kg/s]
4  T_vapor = 158.8; % temp vapor saturado [°C]
5  T0 = 100; % temp inicial tanque [°C]
6  T_target = 140; % temp objetivo [°C]
7  U = 400; % U*A [W/m2/K]
8  A = 69.7; % m2
9  dt = 0.1; % paso temporal [s]
10 Cp = 2200; % J/kg*K
11
12 % Condiciones iniciales
13 T = T0;
14 time = 0;
15
16 % Inicializar vectores para guardar resultados
17 T_vec = T;
18 time_vec = time;
19 Q_vec = U * A * (T_vapor - T); % Calor inicial
20
21 % Bucle de simulación
22 while T < T_target
23     dTdt = m/M * ((T + ((U*A)/(m*Cp))*(T_vapor - T)) - T);
24     T = T + dTdt * dt;
25     time = time + dt;
26
27     % Guardar resultados
28     T_vec(end+1) = T;
29     time_vec(end+1) = time;
30     Q_vec(end+1) = U * A * (T_vapor - T);
31 end
32
33 fprintf('Temperatura final: %.2f °C\n', T);
34 fprintf('Temps requerit: %.2f minutos\n', time/60);
35 fprintf('Q final = %.2f W\n', Q_vec(end)/1000);
36 disp(T_vec)
37
38 % Graficar temperatura vs tiempo
39 figure;
40 plot(time_vec/60, T_vec, 'r');
41 xlabel('Temps [min]');
42 ylabel('Temperatura del tanc [°C]');
43 title('Augment de la temperatura durant la recirculació');
44 xlim([min(time_vec)/60, max(time_vec)/60]);
45 ylim([min(T_vec), max(T_vec)]);
46
47 % Graficar Q vs tiempo
48 figure;
49 plot(time_vec/60, Q_vec/1000);
50 xlabel('Temps [min]');
51 ylabel('Q [kW]');
52 title('Evolució de la potència');
53 xlim([min(time_vec)/60, max(time_vec)/60]);
54

```

Figures 77 i 78. Script del mètode Euler.



SAFETY DATA SHEET

THE DOW CHEMICAL COMPANY

Product name: VORANOL™ 3136 Polyol

Issue Date: 02/14/2024

Print Date: 06/03/2025

THE DOW CHEMICAL COMPANY encourages and expects you to read and understand the entire (M)SDS, as there is important information throughout the document. We expect you to follow the precautions identified in this document unless your use conditions would necessitate other appropriate methods or actions.

1. IDENTIFICATION

Product name: VORANOL™ 3136 Polyol

Recommended use of the chemical and restrictions on use

Identified uses: For industrial use. Component(s) for the manufacture of urethane polymers. We recommend that you use this product in a manner consistent with the listed use. If your intended use is not consistent with the stated use, please contact your sales or technical service representative.

COMPANY IDENTIFICATION

THE DOW CHEMICAL COMPANY
2211 H.H. DOW WAY
MIDLAND MI 48674
UNITED STATES

Customer Information Number:

800-258-2436
SDSQuestion@dow.com

EMERGENCY TELEPHONE NUMBER

24-Hour Emergency Contact: CHEMTREC +1 800-424-9300

Local Emergency Contact: 800-424-9300

2. HAZARDS IDENTIFICATION

Hazard classification

GHS classification in accordance with the OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200)

Reproductive toxicity - Category 2

Label elements

Hazard pictograms



Signal word: **WARNING!**

Hazards

Suspected of damaging fertility or the unborn child.

Precautionary statements**Prevention**

Obtain special instructions before use.

Do not handle until all safety precautions have been read and understood.

Wear protective gloves, protective clothing, eye protection and/or face protection.

Response

IF exposed or concerned: Get medical advice/ attention.

Storage

Store locked up.

Disposal

Dispose of contents and/or container to an approved waste disposal plant.

Other hazards

No data available

3. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Synonyms: Polyglycol

This product is a substance.

Component	CASRN	Concentration
Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer	9082-00-2	< 100.0 %
Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene	68411-46-1	>= 0.1 - < 1.0 %

4. FIRST AID MEASURES

Description of first aid measures**General advice:**

First Aid responders should pay attention to self-protection and use the recommended protective clothing (chemical resistant gloves, splash protection). If potential for exposure exists refer to Section 8 for specific personal protective equipment.

Inhalation: Move person to fresh air and keep comfortable for breathing; consult a physician.

Skin contact: Wash off with plenty of water. Suitable emergency safety shower facility should be immediately available.

Eye contact: Flush eyes thoroughly with water for several minutes. Remove contact lenses after the initial 1-2 minutes and continue flushing for several additional minutes. If effects occur, consult a physician, preferably an ophthalmologist. Suitable emergency eye wash facility should be available in work area.

Ingestion: If swallowed, seek medical attention. Do not induce vomiting unless directed to do so by medical personnel.

Most important symptoms and effects, both acute and delayed:

Suspected of damaging fertility or the unborn child.

Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

Notes to physician: If burn is present, treat as any thermal burn, after decontamination. No specific antidote. Treatment of exposure should be directed at the control of symptoms and the clinical condition of the patient.

5. FIREFIGHTING MEASURES

Extinguishing media

Suitable extinguishing media: Water fog or fine spray.. Dry chemical fire extinguishers.. Carbon dioxide fire extinguishers.. Foam.. Alcohol resistant foams (ATC type) are preferred. General purpose synthetic foams (including AFFF) or protein foams may function, but will be less effective..

Unsuitable extinguishing media: Do not use direct water stream.. May spread fire..

Special hazards arising from the substance or mixture

Hazardous combustion products: During a fire, smoke may contain the original material in addition to combustion products of varying composition which may be toxic and/or irritating.. Combustion products may include and are not limited to:.. Carbon monoxide.. Carbon dioxide..

Unusual Fire and Explosion Hazards: Container may rupture from gas generation in a fire situation.. Violent steam generation or eruption may occur upon application of direct water stream to hot liquids..

Advice for firefighters

Fire Fighting Procedures: Keep people away. Isolate fire and deny unnecessary entry.. Use water spray to cool fire exposed containers and fire affected zone until fire is out and danger of reignition has passed.. Fight fire from protected location or safe distance. Consider the use of unmanned hose holders or monitor nozzles.. Immediately withdraw all personnel from the area in case of rising sound from venting safety device or discoloration of the container.. Do not use direct water stream. May spread fire.. Move container from fire area if this is possible without hazard.. Burning liquids may be moved by flushing with water to protect personnel and minimize property damage.. Contain fire water run-off if possible. Fire water run-off, if not contained, may cause environmental damage.. Review the "Accidental Release Measures" and the "Ecological Information" sections of this (M)SDS..

Special protective equipment for firefighters: Wear positive-pressure self-contained breathing apparatus (SCBA) and protective fire fighting clothing (includes fire fighting helmet, coat, trousers, boots, and gloves).. Avoid contact with this material during fire fighting

operations. If contact is likely, change to full chemical resistant fire fighting clothing with self-contained breathing apparatus. If this is not available, wear full chemical resistant clothing with self-contained breathing apparatus and fight fire from a remote location.. For protective equipment in post-fire or non-fire clean-up situations, see Section 8 of the safety data sheet..

6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal precautions, protective equipment and emergency procedures: Isolate area. Keep unnecessary and unprotected personnel from entering the area. Spilled material may cause a slipping hazard. Refer to section 7, Handling, for additional precautionary measures. Use appropriate safety equipment. For additional information, refer to Section 8, Exposure Controls and Personal Protection.

Environmental precautions: Prevent from entering into soil, ditches, sewers, waterways and/or groundwater. See Section 12, Ecological Information.

Methods and materials for containment and cleaning up: Contain spilled material if possible. Absorb with materials such as: Dirt. Sand. Collect in suitable and properly labeled containers. Wash the spill site with water. See Section 13, Disposal Considerations, for additional information.

7. HANDLING AND STORAGE

Precautions for safe handling: Avoid contact with eyes. Wash thoroughly after handling. Keep container closed. Product shipped/handled hot can cause thermal burns. This material is hygroscopic in nature. See Section 8, EXPOSURE CONTROLS AND PERSONAL PROTECTION. Spills of these organic materials on hot fibrous insulations may lead to lowering of the autoignition temperatures possibly resulting in spontaneous combustion.

Conditions for safe storage: Protect from atmospheric moisture. Store in a dry place. Avoid prolonged exposure to heat and air. Store in the following material(s): Carbon steel. Stainless steel. Polypropylene. Polyethylene-lined container. Teflon. Glass-lined container. Aluminum. Plasite 3066 lined container. Plasite 3070 lined container. 316 stainless steel. See Section 10 for more specific information.

Storage stability

Storage temperature:	Storage Period:
<= 40 °C (<= 104 °F)	24 Month

8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Control parameters

If exposure limits exist, they are listed below. If no exposure limits are displayed, then no values are applicable.

Exposure controls

Engineering controls: Use local exhaust ventilation, or other engineering controls to maintain airborne levels below exposure limit requirements or guidelines. If there are no applicable exposure limit requirements or guidelines, general ventilation should be sufficient for most operations. Local exhaust ventilation may be necessary for some operations.

Individual protection measures

Eye/face protection: Use safety glasses (with side shields). When handling hot material: Use chemical goggles. Wear a face-shield which allows use of chemical goggles, or wear a full-face respirator, to protect face and eyes when there is any likelihood of splashes.

Skin protection

Hand protection: Use gloves chemically resistant to this material when prolonged or frequently repeated contact could occur. If hands are cut or scratched, use gloves chemically resistant to this material even for brief exposures. Use gloves with insulation for thermal protection, when needed. Examples of preferred glove barrier materials include: Butyl rubber. Natural rubber ("latex"). Nitrile/butadiene rubber ("nitrile" or "NBR"). Polyethylene. Ethyl vinyl alcohol laminate ("EVAL"). Polyvinyl alcohol ("PVA"). Polyvinyl chloride ("PVC" or "vinyl"). Examples of acceptable glove barrier materials include: Neoprene. NOTICE: The selection of a specific glove for a particular application and duration of use in a workplace should also take into account all relevant workplace factors such as, but not limited to: Other chemicals which may be handled, physical requirements (cut/puncture protection, dexterity, thermal protection), potential body reactions to glove materials, as well as the instructions/specifications provided by the glove supplier.

Other protection: Wear clean, body-covering clothing. When handling hot material, protect skin from thermal burns. Selection of specific items will depend on the operation.

Respiratory protection: Respiratory protection should be worn when there is a potential to exceed the exposure limit requirements or guidelines. If there are no applicable exposure limit requirements or guidelines, wear respiratory protection when adverse effects, such as respiratory irritation or discomfort have been experienced, or where indicated by your risk assessment process. For most conditions, no respiratory protection should be needed; however, if material is heated or sprayed, use an approved air-purifying respirator. The following should be effective types of air-purifying respirators: Organic vapor cartridge with a particulate pre-filter.

9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Appearance

Physical state	Liquid.
Color	Clear
Odor	Characteristic
Odor Threshold	No test data available
pH	Not applicable
Melting point/range	No test data available
Freezing point	No test data available
Boiling point (760 mmHg)	decomposes prior to boiling
Flash point	closed cup >200 °C (392 °F) <i>ASTM D 93</i>
Evaporation Rate (Butyl Acetate = 1)	No test data available
Flammability (solid, gas)	Not Applicable
Flammability (liquids)	Not expected to be a static-accumulating flammable liquid.
Lower explosion limit	No test data available
Upper explosion limit	No test data available

Vapor Pressure	negligible at ambient temperature
Relative Vapor Density (air = 1)	>1 <i>Estimated.</i>
Relative Density (water = 1)	> 1.0 at 25 °C (77 °F) / 25 °C <i>Literature</i>
Water solubility	negligible
Partition coefficient: n-octanol/water	No data available
Auto-ignition temperature	No test data available
Decomposition temperature	No test data available
Kinematic Viscosity	425 - 495 cSt at 25 °C (77 °F) <i>ASTM D4878</i>
Explosive properties	Not explosive
Oxidizing properties	No
Molecular weight	No test data available
Percent volatility	No data available

NOTE: The physical data presented above are typical values and should not be construed as a specification.

10. STABILITY AND REACTIVITY

Reactivity: No data available

Chemical stability: Stable under recommended storage conditions. See Storage, Section 7.

Possibility of hazardous reactions: Will not occur by itself.

Conditions to avoid: Product can oxidize at elevated temperatures. Generation of gas during decomposition can cause pressure in closed systems.

Incompatible materials: Avoid contact with oxidizing materials. Avoid contact with: Strong acids. Strong bases. Avoid unintended contact with isocyanates. The reaction of polyols and isocyanates generates heat.

Hazardous decomposition products: Decomposition products depend upon temperature, air supply and the presence of other materials.. Decomposition products can include and are not limited to:.. Carbon dioxide.. Alcohols.. Ethers.. Hydrocarbons.. Ketones.. Polymer fragments..

11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Toxicological information appears in this section when such data are available.

Information on likely routes of exposure

Ingestion, Inhalation, Skin contact, Eye contact.

Acute toxicity (represents short term exposures with immediate effects - no chronic/delayed effects known unless otherwise noted)

Acute Toxicity Endpoints:

Not classified based on available information.

Acute oral toxicity**Information for the Product:**

Low toxicity if swallowed. Small amounts swallowed incidentally as a result of normal handling operations are not likely to cause injury; however, swallowing larger amounts may cause injury.

Typical for this family of materials.

LD50, Rat, > 2,000 mg/kg Estimated. No deaths occurred at this concentration.

Information for components:**Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer**

Typical for this family of materials. LD50, Rat, > 2,000 mg/kg Estimated. No deaths occurred at this concentration.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

LD50, Rat, male and female, > 5,000 mg/kg

Acute dermal toxicity**Information for the Product:**

Prolonged skin contact is unlikely to result in absorption of harmful amounts.

Typical for this family of materials.

LD50, Rabbit, > 2,000 mg/kg Estimated. No deaths occurred at this concentration.

Information for components:**Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer**

Typical for this family of materials. LD50, Rabbit, > 2,000 mg/kg Estimated.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

LD50, Rat, male and female, > 2,000 mg/kg No deaths occurred at this concentration.

Acute inhalation toxicity**Information for the Product:**

At room temperature, exposure to vapor is minimal due to low volatility; single exposure is not likely to be hazardous. Vapor from heated material or mist may cause respiratory irritation. For narcotic effects: No relevant data found.

As product: The LC50 has not been determined.

Information for components:**Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer**

The LC50 has not been determined.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

The LC50 has not been determined.

Skin corrosion/irritation

Not classified based on available information.

Information for the Product:

Based on testing for product(s) in this family of materials:
Prolonged exposure not likely to cause significant skin irritation.
May cause more severe response if skin is abraded (scratched or cut).
Material may be handled at elevated temperatures; contact with heated material may cause thermal burns.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

For this family of materials:
Prolonged exposure not likely to cause significant skin irritation.
May cause more severe response if skin is abraded (scratched or cut).
Material may be handled at elevated temperatures; contact with heated material may cause thermal burns.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Brief contact may cause slight skin irritation with local redness.

Serious eye damage/eye irritation

Not classified based on available information.

Information for the Product:

Based on testing for product(s) in this family of materials:
May cause slight temporary eye irritation.
May cause slight temporary corneal injury.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

For this family of materials:
May cause slight temporary eye irritation.
May cause slight temporary corneal injury.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Essentially nonirritating to eyes.

Sensitization

For skin sensitization:

Not classified based on available information.

For respiratory sensitization:

Not classified based on available information.

Information for the Product:

For skin sensitization:

For this family of materials, sensitization studies done in guinea pigs have been negative.

For respiratory sensitization:

No relevant data found.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

For this family of materials, sensitization studies done in guinea pigs have been negative.

For respiratory sensitization:

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Did not cause allergic skin reactions when tested in guinea pigs.

For respiratory sensitization:

No relevant data found.

Specific Target Organ Systemic Toxicity (Single Exposure)

Not classified based on available information.

Information for the Product:

Evaluation of available data suggests that this material is not an STOT-SE toxicant.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

Evaluation of available data suggests that this material is not an STOT-SE toxicant.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Available data are inadequate to determine single exposure specific target organ toxicity.

Aspiration Hazard

Not classified based on available information.

Information for the Product:

Based on physical properties, not likely to be an aspiration hazard.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

Based on physical properties, not likely to be an aspiration hazard.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Based on physical properties, not likely to be an aspiration hazard.

Chronic toxicity (represents longer term exposures with repeated dose resulting in chronic/delayed effects - no immediate effects known unless otherwise noted)

Specific Target Organ Systemic Toxicity (Repeated Exposure)

Not classified based on available information.

Information for the Product:

Product test data not available.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Based on available data, repeated exposures are not anticipated to cause significant adverse effects.

Carcinogenicity

Not classified based on available information.

Information for the Product:

Product test data not available.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

No relevant data found.

Teratogenicity

Suspected of damaging fertility or the unborn child.

Information for the Product:

Product test data not available.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Did not cause birth defects or any other fetal effects in laboratory animals.

Reproductive toxicity

Suspected of damaging fertility or the unborn child.

Information for the Product:

Product test data not available.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

In animal studies, has been shown to interfere with fertility.

Mutagenicity

Not classified based on available information.

Information for the Product:

One material tested in this family was negative in the Ames test.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

One material tested in this family was negative in the Ames test.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

For similar material(s): In vitro genetic toxicity studies were negative. Animal genetic toxicity studies were negative.

12. ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicological information appears in this section when such data are available.

Toxicity

Acute toxicity to fish

For similar material(s):

Material is practically non-toxic to aquatic organisms on an acute basis (LC50/EC50/EL50/LL50 >100 mg/L in the most sensitive species tested).

Persistence and degradability

Biodegradability: For similar material(s): Based on stringent OECD test guidelines, this material cannot be considered as readily biodegradable; however, these results do not necessarily mean that the material is not biodegradable under environmental conditions.

Bioaccumulative potential

Bioaccumulation: For similar material(s): No bioconcentration is expected because of the relatively high molecular weight (MW greater than 1000).

Mobility in soil

No relevant data found.

13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

Disposal methods: DO NOT DUMP INTO ANY SEWERS, ON THE GROUND, OR INTO ANY BODY OF WATER. All disposal practices must be in compliance with all Federal, State/Provincial and local laws and regulations. Regulations may vary in different locations. Waste characterizations and compliance with applicable laws are the responsibility of the waste generator. AS YOUR SUPPLIER, WE HAVE NO CONTROL OVER THE MANAGEMENT PRACTICES OR MANUFACTURING PROCESSES OF PARTIES HANDLING OR USING THIS MATERIAL. THE INFORMATION PRESENTED HERE PERTAINS ONLY TO THE PRODUCT AS SHIPPED IN ITS INTENDED CONDITION AS DESCRIBED IN SDS SECTION 1: Identified Uses. FOR UNUSED & UNCONTAMINATED PRODUCT, the preferred options include sending to a licensed, permitted: Recycler. Reclaimer. Incinerator or other thermal destruction device. For additional information, refer to: Handling & Storage Information, MSDS Section 7 Stability & Reactivity Information, MSDS Section 10 Regulatory Information, MSDS Section 15

14. TRANSPORT INFORMATION

DOT

Not regulated for transport

Classification for SEA transport (IMO-IMDG):

**Transport in bulk
according to Annex I or II
of MARPOL 73/78 and the
IBC or IGC Code**

Not regulated for transport
Consult IMO regulations before transporting ocean bulk

Classification for AIR transport (IATA/ICAO):

Not regulated for transport

This information is not intended to convey all specific regulatory or operational requirements/information relating to this product. Transportation classifications may vary by container volume and may be influenced by regional or country variations in regulations. Additional transportation system information can be obtained through an authorized sales or customer service representative. It is the responsibility of the transporting organization to follow all applicable laws, regulations and rules relating to the transportation of the material.

15. REGULATORY INFORMATION

Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986 Title III (Emergency Planning and Community Right-to-Know Act of 1986) Sections 311 and 312

Reproductive toxicity

Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986 Title III (Emergency Planning and Community Right-to-Know Act of 1986) Section 313

This material does not contain any chemical components with known CAS numbers that exceed the threshold (De Minimis) reporting levels established by SARA Title III, Section 313.

Pennsylvania Worker and Community Right-To-Know Act:

To the best of our knowledge, this product does not contain chemicals at levels which require reporting under this statute.

California Prop. 65

WARNING: This product can expose you to chemicals including Distillates, petroleum, hydrotreated heavy paraffinic, which is/are known to the State of California to cause cancer, and Methanol, which is/are known to the State of California to cause birth defects or other reproductive harm. For more information go to www.P65Warnings.ca.gov.

United States TSCA Inventory (TSCA)

All components of this product are in compliance with the inventory listing requirements of the U.S. Toxic Substances Control Act (TSCA) Chemical Substance Inventory.

16. OTHER INFORMATION

Revision

Identification Number: 361916 / A001 / Issue Date: 02/14/2024 / Version: 7.0

Most recent revision(s) are noted by the bold, double bars in left-hand margin throughout this document.

Full text of other abbreviations

AIIC - Australian Inventory of Industrial Chemicals; ASTM - American Society for the Testing of Materials; bw - Body weight; CERCLA - Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act; CMR - Carcinogen, Mutagen or Reproductive Toxicant; DIN - Standard of the German Institute for Standardisation; DOT - Department of Transportation; DSL - Domestic Substances List (Canada); ECx - Concentration associated with x% response; EHS - Extremely Hazardous Substance; ELx - Loading rate associated with x% response; EmS - Emergency Schedule; ENCS - Existing and New Chemical Substances (Japan); ErCx - Concentration associated with x% growth rate response; ERG - Emergency Response Guide; GHS - Globally Harmonized System; GLP - Good Laboratory Practice; HMIS - Hazardous Materials Identification System; IARC - International Agency for Research on Cancer; IATA - International Air Transport Association; IBC - International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Dangerous Chemicals in Bulk; IC50 - Half maximal inhibitory concentration; ICAO - International Civil Aviation Organization; IECSC - Inventory of Existing Chemical Substances in China; IMDG - International Maritime Dangerous Goods; IMO - International Maritime Organization; ISHL - Industrial Safety and Health Law (Japan); ISO - International Organisation for Standardization; KECI - Korea Existing Chemicals Inventory; LC50 - Lethal Concentration to 50 % of a test population; LD50 - Lethal Dose to 50% of a test population (Median Lethal Dose); MARPOL - International Convention for the Prevention of Pollution from Ships; MSHA - Mine Safety and Health Administration; n.o.s. - Not Otherwise Specified; NFPA - National Fire Protection Association; NO(A)EC - No Observed (Adverse) Effect Concentration; NO(A)EL - No Observed (Adverse) Effect Level; NOELR - No Observable Effect Loading Rate; NTP - National Toxicology Program; NZIoC - New Zealand Inventory of Chemicals; OECD - Organization for Economic Co-operation and Development; OPPTS - Office of Chemical Safety and Pollution Prevention; PBT - Persistent, Bioaccumulative and Toxic substance; PICCS - Philippines Inventory of

Chemicals and Chemical Substances; (Q)SAR - (Quantitative) Structure Activity Relationship; RCRA - Resource Conservation and Recovery Act; REACH - Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals; RQ - Reportable Quantity; SADT - Self-Accelerating Decomposition Temperature; SARA - Superfund Amendments and Reauthorization Act; SDS - Safety Data Sheet; TCSI - Taiwan Chemical Substance Inventory; TECl - Thailand Existing Chemicals Inventory; TSCA - Toxic Substances Control Act (United States); UN - United Nations; UNRTDG - United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods; vPvB - Very Persistent and Very Bioaccumulative

Information Source and References

This SDS is prepared by Product Regulatory Services and Hazard Communications Groups from information supplied by internal references within our company.

THE DOW CHEMICAL COMPANY urges each customer or recipient of this (M)SDS to study it carefully and consult appropriate expertise, as necessary or appropriate, to become aware of and understand the data contained in this (M)SDS and any hazards associated with the product. The information herein is provided in good faith and believed to be accurate as of the effective date shown above. However, no warranty, express or implied, is given. Regulatory requirements are subject to change and may differ between various locations. It is the buyer's/user's responsibility to ensure that his activities comply with all federal, state, provincial or local laws. The information presented here pertains only to the product as shipped. Since conditions for use of the product are not under the control of the manufacturer, it is the buyer's/user's duty to determine the conditions necessary for the safe use of this product. Due to the proliferation of sources for information such as manufacturer-specific (M)SDSs, we are not and cannot be responsible for (M)SDSs obtained from any source other than ourselves. If you have obtained an (M)SDS from another source or if you are not sure that the (M)SDS you have is current, please contact us for the most current version.

US



SAFETY DATA SHEET

DOW BENELUX B.V.

Safety Data Sheet according to Reg. (EU) 2020/878

Product name: VORANOL™ 3010 Polyol

Revision Date: 14.08.2023

Version: 12.0

Date of last issue: 12.09.2019

Print Date: 03.06.2025

DOW BENELUX B.V. encourages and expects you to read and understand the entire (M)SDS, as there is important information throughout the document. We expect you to follow the precautions identified in this document unless your use conditions would necessitate other appropriate methods or actions.

SECTION 1: IDENTIFICATION OF THE SUBSTANCE/MIXTURE AND OF THE COMPANY/UNDERTAKING

1.1 Product identifier

Product name: VORANOL™ 3010 Polyol

Chemical name of the substance: Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

CASRN: 9082-00-2

1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Identified uses: Component(s) for the manufacture of urethane polymers. For industrial use.

1.3 Details of the supplier of the safety data sheet

COMPANY IDENTIFICATION

DOW BENELUX B.V.

HERBERT H.DOWWEG 5

HOEK

4542 NM TERNEUZEN

NETHERLANDS

Customer Information Number:

(31) 115 67 2626

SDSQuestion@dow.com

1.4 EMERGENCY TELEPHONE NUMBER

24-Hour Emergency Contact: 31-(0)115 694982

Local Emergency Contact: 00 31 115 69 4982

The phone number of the national poisoning information center (NVIC). Only for the purpose of informing medical personnel in case of acute intoxications: 088 755 8000

SECTION 2: HAZARDS IDENTIFICATION

2.1 Classification of the substance or mixture

Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008:

Not a hazardous substance or mixture according to Regulation (EC) No. 1272/2008.

2.2 Label elements

Labelling according to Regulation (EC) No 1272/2008:

Not a hazardous substance or mixture according to Regulation (EC) No. 1272/2008.

Supplemental information

EUH210 Safety data sheet available on request.

2.3 Other hazards

This product contains no substances assessed to be PBT or vPvB at levels of 0.1% or higher.

Endocrine disrupting properties

Environment: The substance/mixture does not contain components considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f) or Commission Delegated regulation (EU) 2017/2100 or Commission Regulation (EU) 2018/605 at levels of 0.1% or higher.

Human Health: The substance/mixture does not contain components considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f) or Commission Delegated regulation (EU) 2017/2100 or Commission Regulation (EU) 2018/605 at levels of 0.1% or higher.

SECTION 3: COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

3.1 Substances

This product is a substance.

CASRN / EC-No. / Index-No.	REACH Registration Number	Concentration	Component	Classification: REGULATION (EC) No 1272/2008
CASRN 9082-00-2 EC-No. Polymer Index-No. -	-	> 99,0 %	Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer	Not classified Acute toxicity estimate Acute oral toxicity: > 2 000 mg/kg Acute dermal toxicity: > 2 000 mg/kg
CASRN 68411-46-1 EC-No. 270-128-1 Index-No. -	01-2119491299-23	>= 0,1 - < 1,0 %	Benzenamine, N- phenyl-, reaction products with 2,4,4- trimethylpentene	Repr. 2; H361f Acute toxicity estimate Acute oral toxicity: > 5 000 mg/kg Acute dermal toxicity: > 2 000 mg/kg

If present in this product, any not classified components disclosed above for which no country specific OEL value(s) is(are) indicated under Section 8, are being disclosed as voluntarily disclosed components.

For the full text of the H-Statements mentioned in this Section, see Section 16.

SECTION 4: FIRST AID MEASURES

4.1 Description of first aid measures

General advice:

First Aid responders should pay attention to self-protection and use the recommended protective clothing (chemical resistant gloves, splash protection). If potential for exposure exists refer to Section 8 for specific personal protective equipment.

Inhalation: Move person to fresh air and keep comfortable for breathing; consult a physician.

Skin contact: Remove material from skin immediately by washing with soap and plenty of water. Remove contaminated clothing and shoes while washing. Seek medical attention if irritation or rash occurs. Wash clothing before reuse. Discard items which cannot be decontaminated, including leather articles such as shoes, belts and watchbands. Suitable emergency safety shower facility should be immediately available.

Eye contact: Flush eyes thoroughly with water for several minutes. Remove contact lenses after the initial 1-2 minutes and continue flushing for several additional minutes. If effects occur, consult a physician, preferably an ophthalmologist.

Ingestion: If swallowed, seek medical attention. Do not induce vomiting unless directed to do so by medical personnel.

4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed:

Aside from the information found under Description of first aid measures (above) and Indication of immediate medical attention and special treatment needed (below), any additional important symptoms and effects are described in Section 11: Toxicology Information.

4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

Notes to physician: If burn is present, treat as any thermal burn, after decontamination. No specific antidote. Treatment of exposure should be directed at the control of symptoms and the clinical condition of the patient.

SECTION 5: FIREFIGHTING MEASURES

5.1 Extinguishing media

Suitable extinguishing media: Water fog or fine spray.. Dry chemical fire extinguishers.. Carbon dioxide fire extinguishers.. Foam.. Alcohol resistant foams (ATC type) are preferred. General purpose synthetic foams (including AFFF) or protein foams may function, but will be less effective..

Unsuitable extinguishing media: Do not use direct water stream.. May spread fire..

5.2 Special hazards arising from the substance or mixture

Hazardous combustion products: During a fire, smoke may contain the original material in addition to combustion products of varying composition which may be toxic and/or irritating.. Combustion products may include and are not limited to:.. Carbon monoxide.. Carbon dioxide..

Unusual Fire and Explosion Hazards: Container may rupture from gas generation in a fire situation.. Violent steam generation or eruption may occur upon application of direct water stream to hot liquids..

5.3 Advice for firefighters

Fire Fighting Procedures: Keep people away. Isolate fire and deny unnecessary entry.. Use water spray to cool fire exposed containers and fire affected zone until fire is out and danger of reignition has passed.. Fight fire from protected location or safe distance. Consider the use of unmanned hose holders or monitor nozzles.. Immediately withdraw all personnel from the area in case of rising sound from venting safety device or discoloration of the container.. Do not use direct water stream. May spread fire.. Move container from fire area if this is possible without hazard.. Burning liquids may be moved by flushing with water to protect personnel and minimize property damage.. Contain fire water run-off if possible. Fire water run-off, if not contained, may cause environmental damage.. Review the "Accidental Release Measures" and the "Ecological Information" sections of this (M)SDS..

Special protective equipment for firefighters: Wear positive-pressure self-contained breathing apparatus (SCBA) and protective fire fighting clothing (includes fire fighting helmet, coat, trousers, boots, and gloves).. Avoid contact with this material during fire fighting operations. If contact is likely, change to full chemical resistant fire fighting clothing with self-contained breathing apparatus. If this is not available, wear full chemical resistant clothing with self-contained breathing apparatus and fight fire from a remote location.. For protective equipment in post-fire or non-fire clean-up situations, see Section 8 of the safety data sheet..

SECTION 6: ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures: Isolate area. Refer to section 7, Handling, for additional precautionary measures. Keep unnecessary and unprotected personnel from entering the area. Spilled material may cause a slipping hazard. Use appropriate safety equipment. For additional information, refer to Section 8, Exposure Controls and Personal Protection.

6.2 Environmental precautions: Prevent from entering into soil, ditches, sewers, waterways and/or groundwater. See Section 12, Ecological Information.

6.3 Methods and materials for containment and cleaning up: Contain spilled material if possible. Absorb with materials such as: Dirt. Sand. Sawdust. Collect in suitable and properly labeled containers. Wash the spill site with water. See Section 13, Disposal Considerations, for additional information.

6.4 Reference to other sections: References to other sections, if applicable, have been provided in the previous sub-sections.

SECTION 7: HANDLING AND STORAGE

7.1 Precautions for safe handling: Avoid contact with eyes. Wash thoroughly after handling. Keep container closed. Product shipped/handled hot can cause thermal burns. This material is hygroscopic in nature. See Section 8, EXPOSURE CONTROLS AND PERSONAL PROTECTION.

Spills of these organic materials on hot fibrous insulations may lead to lowering of the autoignition temperatures possibly resulting in spontaneous combustion.

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities: Protect from atmospheric moisture. Store in a dry place. Avoid prolonged exposure to heat and air. Store in the following material(s): Carbon steel. Stainless steel. Polypropylene. Polyethylene-lined container. Teflon. Glass-lined container. Aluminum. Plasite 3066 lined container. Plasite 3070 lined container. 316 stainless steel. See Section 10 for more specific information.

Storage stability

Storage temperature: 15 - 35 °C
Storage Period: 24 Month

7.3 Specific end use(s): See the technical data sheet on this product for further information.

SECTION 8: EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

8.1 Control parameters

If exposure limits exist, they are listed below. If no exposure limits are displayed, then no values are applicable.

Derived No Effect Level

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Workers

<i>Acute systemic effects</i>		<i>Acute local effects</i>		<i>Long-term systemic effects</i>		<i>Long-term local effects</i>	
Dermal	Inhalation	Dermal	Inhalation	Dermal	Inhalation	Dermal	Inhalation
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	25 mg/kg bw/day	44,1 mg/m3	n.a.	n.a.

Consumers

<i>Acute systemic effects</i>			<i>Acute local effects</i>		<i>Long-term systemic effects</i>			<i>Long-term local effects</i>	
Dermal	Inhalation	Oral	Dermal	Inhalation	Dermal	Inhalation	Oral	Dermal	Inhalation
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	25 mg/kg bw/day	21,7 mg/m3	25 mg/kg bw/day	n.a.	n.a.

Predicted No Effect Concentration

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Compartment	PNEC
Fresh water	0,051 mg/l
Marine water	0,0051 mg/l
Intermittent use/release	0,51 mg/l
Sewage treatment plant	10 mg/l

Fresh water sediment	0,446 mg/kg
Marine sediment	0,045 mg/kg
Soil	1,76 mg/kg

8.2 Exposure controls

Engineering controls: Use local exhaust ventilation, or other engineering controls to maintain airborne levels below exposure limit requirements or guidelines. If there are no applicable exposure limit requirements or guidelines, general ventilation should be sufficient for most operations. Local exhaust ventilation may be necessary for some operations.

Individual protection measures

Eye/face protection: Use safety glasses (with side shields). Safety glasses (with side shields) should be consistent with EN 166 or equivalent. When handling hot material: Use chemical goggles. Chemical goggles should be consistent with EN 166 or equivalent. Wear a face-shield which allows use of chemical goggles, or wear a full-face respirator (meeting standard EN 136), to protect face and eyes when there is any likelihood of splashes.

Skin protection

Hand protection: Use gloves chemically resistant to this material when prolonged or frequently repeated contact could occur. Use chemical resistant gloves classified under Standard EN374: Protective gloves against chemicals and micro-organisms. Use gloves with insulation for thermal protection (EN 407), when needed. Examples of preferred glove barrier materials include: Butyl rubber. Natural rubber ("latex"). Nitrile/butadiene rubber ("nitrile" or "NBR"). Polyethylene. Ethyl vinyl alcohol laminate ("EVAL"). Polyvinyl alcohol ("PVA"). Polyvinyl chloride ("PVC" or "vinyl"). Examples of acceptable glove barrier materials include: Neoprene. When prolonged or frequently repeated contact may occur, a glove with a protection class of 3 or higher (breakthrough time greater than 60 minutes according to EN 374) is recommended. Glove thickness alone is not a good indicator of the level of protection a glove provides against a chemical substance as this level of protection is also highly dependent on the specific composition of the material that the glove is fabricated from. The thickness of the glove must, depending on model and type of material, generally be more than 0.35 mm to offer sufficient protection for prolonged and frequent contact with the substance. As an exception to this general rule it is known that multilayer laminate gloves may offer prolonged protection at thicknesses less than 0.35 mm. Other glove materials with a thickness of less than 0.35 mm may offer sufficient protection when only brief contact is expected. NOTICE: The selection of a specific glove for a particular application and duration of use in a workplace should also take into account all relevant workplace factors such as, but not limited to: Other chemicals which may be handled, physical requirements (cut/puncture protection, dexterity, thermal protection), potential body reactions to glove materials, as well as the instructions/specifications provided by the glove supplier.

Other protection: When prolonged or frequently repeated contact could occur, use protective clothing chemically resistant to this material. Selection of specific items such as faceshield, boots, apron, or full-body suit will depend on the task. When handling hot material, protect skin from thermal burns. Selection of specific items will depend on the operation.

Respiratory protection: Respiratory protection should be worn when there is a potential to exceed the exposure limit requirements or guidelines. If there are no applicable exposure limit requirements or guidelines, wear respiratory protection when adverse effects, such as respiratory irritation or discomfort have been experienced, or where indicated by your risk assessment process. For most conditions, no respiratory protection should be needed; however, if material is heated or sprayed, use an approved air-purifying respirator.

Use the following CE approved air-purifying respirator: Organic vapor cartridge with a particulate pre-filter, type AP2 (meeting standard EN 14387).

Environmental exposure controls

See SECTION 7: Handling and storage and SECTION 13: Disposal considerations for measures to prevent excessive environmental exposure during use and waste disposal.

SECTION 9: PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

9.1 Information on basic physical and chemical properties

Appearance

Physical state	Liquid.
Color	Clear
Odor	Mild
Odor Threshold	No test data available
pH	No test data available
Melting point/freezing point	
Melting point/range	Not applicable
Freezing point	-27,8 °C <i>ASTM D97</i>
Boiling point or initial boiling point and boiling range	
Boiling point (760 mmHg)	<i>Literature</i> Decomposes before boiling
Flash point	closed cup 221 °C <i>ASTM D 93</i>
Flammability (solid, gas)	Not applicable, liquid
Flammability (liquids)	Not expected to be a static-accumulating flammable liquid.
Lower explosion limit	No test data available
Upper explosion limit	No test data available
Vapor Pressure	Expected to be low
Relative Vapor Density (air = 1)	>Air <i>Literature</i>
Relative Density (water = 1)	1,012 at 25 °C / 25 °C <i>Literature</i>
Density	1,0125 g/cm ³ at 25 °C <i>ASTM D4669</i>
Solubility(ies)	
Water solubility	slightly soluble
Partition coefficient: n-octanol/water	not determined
Auto-ignition temperature	No test data available
Decomposition temperature	not determined
Kinematic Viscosity	425 - 495 cSt <i>ASTM D4878</i>
Particle characteristics	
Particle size	Not applicable, liquid

9.2 Other information

Molecular weight	No test data available
Explosive properties	Not explosive
Oxidizing properties	No

Evaporation Rate (Butyl Acetate = 1) No test data available

NOTE: The physical data presented above are typical values and should not be construed as a specification.

SECTION 10: STABILITY AND REACTIVITY

10.1 Reactivity: No data available

10.2 Chemical stability: Stable under recommended storage conditions. See Storage, Section 7.

10.3 Possibility of hazardous reactions: Will not occur by itself.

10.4 Conditions to avoid: Product can oxidize at elevated temperatures. Generation of gas during decomposition can cause pressure in closed systems.

10.5 Incompatible materials: Avoid contact with oxidizing materials. Avoid contact with: Strong acids. Strong bases. Avoid unintended contact with isocyanates. The reaction of polyols and isocyanates generates heat.

10.6 Hazardous decomposition products: Decomposition products depend upon temperature, air supply and the presence of other materials.. Decomposition products can include and are not limited to:.. Carbon dioxide.. Alcohols.. Ethers.. Hydrocarbons.. Ketones.. Polymer fragments..

SECTION 11: TOXICOLOGICAL INFORMATION

Toxicological information appears in this section when such data are available.

11.1 Information on hazard classes as defined in Regulation (EC) No 1272/2008

Information on likely routes of exposure

Ingestion, Inhalation, Skin contact, Eye contact.

Acute toxicity (represents short term exposures with immediate effects - no chronic/delayed effects known unless otherwise noted)

Acute Toxicity Endpoints:

Acute oral toxicity

Information for the Product:

Low toxicity if swallowed. Small amounts swallowed incidentally as a result of normal handling operations are not likely to cause injury; however, swallowing larger amounts may cause injury.

Typical for this family of materials.

LD50, Rat, > 2 000 mg/kg Estimated. No deaths occurred at this concentration.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

Typical for this family of materials. LD50, Rat, > 2 000 mg/kg Estimated. No deaths occurred at this concentration.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

LD50, Rat, male and female, > 5 000 mg/kg

Acute dermal toxicity**Information for the Product:**

Prolonged skin contact is unlikely to result in absorption of harmful amounts.

Typical for this family of materials.

LD50, Rabbit, > 2 000 mg/kg No deaths occurred at this concentration.

Information for components:**Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer**

Typical for this family of materials. LD50, Rabbit, > 2 000 mg/kg Estimated.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

LD50, Rat, male and female, > 2 000 mg/kg No deaths occurred at this concentration.

Acute inhalation toxicity**Information for the Product:**

At room temperature, exposure to vapor is minimal due to low volatility; single exposure is not likely to be hazardous. Vapor from heated material or mist may cause respiratory irritation.

As product: The LC50 has not been determined.

Information for components:**Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer**

The LC50 has not been determined.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

The LC50 has not been determined.

Skin corrosion/irritation**Information for the Product:**

For similar material(s):

Based on data from similar materials

Essentially nonirritating to skin.

Material may be handled at elevated temperatures; contact with heated material may cause thermal burns.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

Prolonged exposure not likely to cause significant skin irritation.
May cause more severe response if skin is abraded (scratched or cut).
Material may be handled at elevated temperatures; contact with heated material may cause thermal burns.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Brief contact may cause slight skin irritation with local redness.

Serious eye damage/eye irritation

Information for the Product:

For similar material(s):
Based on data from similar materials
May cause slight temporary eye irritation.
Corneal injury is unlikely.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

May cause slight temporary eye irritation.
May cause slight temporary corneal injury.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Essentially nonirritating to eyes.

Sensitization

Information for the Product:

For skin sensitization:
No relevant data found.

For respiratory sensitization:
No relevant data found.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

For skin sensitization:
For this family of materials, sensitization studies done in guinea pigs have been negative.

For respiratory sensitization:
No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Did not cause allergic skin reactions when tested in guinea pigs.

For respiratory sensitization:
No relevant data found.

Specific Target Organ Systemic Toxicity (Single Exposure)

Information for the Product:

Evaluation of available data suggests that this material is not an STOT-SE toxicant.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

Evaluation of available data suggests that this material is not an STOT-SE toxicant.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Available data are inadequate to determine single exposure specific target organ toxicity.

Aspiration Hazard

Information for the Product:

Based on physical properties, not likely to be an aspiration hazard.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

Based on physical properties, not likely to be an aspiration hazard.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Based on physical properties, not likely to be an aspiration hazard.

Chronic toxicity (represents longer term exposures with repeated dose resulting in chronic/delayed effects - no immediate effects known unless otherwise noted)

Specific Target Organ Systemic Toxicity (Repeated Exposure)

Information for the Product:

Typical for this family of materials.
Based on available data, repeated exposures are not anticipated to cause significant adverse effects.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Based on available data, repeated exposures are not anticipated to cause significant adverse effects.

Carcinogenicity

Information for the Product:

Typical for this family of materials. Available data suggest that the material is unlikely to cause cancer.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

No relevant data found.

Teratogenicity

Information for the Product:

Product test data not available.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Did not cause birth defects or any other fetal effects in laboratory animals.

Reproductive toxicity

Information for the Product:

Product test data not available.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

In animal studies, has been shown to interfere with fertility.

Mutagenicity

Information for the Product:

Typical for this family of materials. In vitro genetic toxicity studies were negative.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

One material tested in this family was negative in the Ames test.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

For similar material(s): In vitro genetic toxicity studies were negative. Animal genetic toxicity studies were negative.

11.2 Information on other hazards

Endocrine disrupting properties

The substance/mixture does not contain components considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f) or Commission Delegated regulation (EU) 2017/2100 or Commission Regulation (EU) 2018/605 at levels of 0.1% or higher.

Information for components:

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

The substance is not considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f), Commission Regulation (EU) 2018/605 or Commission Delegated Regulation (EU) 2017/2100.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

The substance is not considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f), Commission Regulation (EU) 2018/605 or Commission Delegated Regulation (EU) 2017/2100.

SECTION 12: ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicological information appears in this section when such data are available.

12.1 Toxicity

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

Acute toxicity to fish

For this family of materials:

Material is not classified as dangerous to aquatic organisms (LC50/EC50/IC50/LL50/EL50 greater than 100 mg/L in most sensitive species).

Acute toxicity to aquatic invertebrates

For this family of materials:

LC50, Daphnia magna (Water flea), static test, 48 Hour, 384 mg/l

Acute toxicity to algae/aquatic plants

For this family of materials:

ErC50, alga Scenedesmus sp., static test, 72 Hour, Growth rate, > 100 mg/l

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Acute toxicity to fish

Material is not classified as dangerous to aquatic organisms (LC50/EC50/IC50/LL50/EL50 greater than 100 mg/L in most sensitive species).

No toxicity at the limit of solubility

LC50, Danio rerio (zebra fish), static test, 96 Hour, > 71 mg/l, OECD Test Guideline 203 or Equivalent

Acute toxicity to aquatic invertebrates

No toxicity at the limit of solubility

EC50, Daphnia magna (Water flea), 48 Hour, > 51 mg/l, OECD Test Guideline 202 or Equivalent

Acute toxicity to algae/aquatic plants

ErC50, Desmodesmus subspicatus (green algae), Static, 72 Hour, Growth rate, > 100 mg/l, OECD Test Guideline 201

NOEC, Desmodesmus subspicatus (green algae), Static, 72 Hour, Growth rate, > 10 mg/l, OECD Test Guideline 201

Toxicity to bacteria

IC50, activated sludge, Static, 3 Hour, Respiration rates., > 100 mg/l, OECD Test Guideline 209

Chronic toxicity to aquatic invertebrates

EL10, Daphnia magna (Water flea), semi-static test, 21 d, Reproduction, 1,69 mg/l

12.2 Persistence and degradability**Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer**

Biodegradability: For this family of materials: Material is readily biodegradable. Passes OECD test(s) for ready biodegradability.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Biodegradability: Material is not readily biodegradable according to OECD/EEC guidelines.

10-day Window: Fail

Biodegradation: 0 - 1 %

Exposure time: 28 d

Method: OECD Test Guideline 301B

12.3 Bioaccumulative potential**Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer**

Bioaccumulation: For this family of materials: No bioconcentration is expected because of the relatively high molecular weight (MW greater than 1000).

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Bioaccumulation: Bioconcentration potential is low (BCF less than 100 or log Pow greater than 7).

Partition coefficient: n-octanol/water(log Pow): > 7 Estimated.

Bioconcentration factor (BCF): 1 730 No species specified

12.4 Mobility in soil**Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer**

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

No relevant data found.

12.5 Results of PBT and vPvB assessment

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

This substance has not been assessed for persistence, bioaccumulation and toxicity (PBT).

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

This substance is not considered to be persistent, bioaccumulating and toxic (PBT). This substance is not considered to be very persistent and very bioaccumulating (vPvB).

12.6 Endocrine disrupting properties The substance/mixture does not contain components considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f) or Commission Delegated regulation (EU) 2017/2100 or Commission Regulation (EU) 2018/605 at levels of 0.1% or higher.

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

The substance is not considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f), Commission Regulation (EU) 2018/605 or Commission Delegated Regulation (EU) 2017/2100.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

The substance is not considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f), Commission Regulation (EU) 2018/605 or Commission Delegated Regulation (EU) 2017/2100.

12.7 Other adverse effects

Glycerol, propylene oxide, ethylene oxide polymer

This substance is not on the Montreal Protocol list of substances that deplete the ozone layer.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

This substance is not on the Montreal Protocol list of substances that deplete the ozone layer.

SECTION 13: DISPOSAL CONSIDERATIONS

13.1 Waste treatment methods

Any disposal practice must be in compliance with all local and national laws and regulations. Do not dump into any sewers, on the ground, or into any body of water.

The definitive assignment of this material to the appropriate EWC group and thus its proper EWC code will depend on the use that is made of this material. Contact the authorized waste disposal services.

SECTION 14: TRANSPORT INFORMATION

Classification for ROAD and Rail transport (ADR/RID):

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 14.1 UN number or ID number | Not applicable |
| 14.2 UN proper shipping name | Not regulated for transport |
| 14.3 Transport hazard class(es) | Not applicable |
| 14.4 Packing group | Not applicable |
| 14.5 Environmental hazards | Not considered environmentally hazardous based on available data. |
| 14.6 Special precautions for user | No data available. |

Classification for INLAND waterways (ADNR/ADN):**Consult your Dow contact before transporting by inland waterway****Classification for SEA transport (IMO-IMDG):**

- | | |
|--|---|
| 14.1 UN number or ID number | Not applicable |
| 14.2 UN proper shipping name | Not regulated for transport |
| 14.3 Transport hazard class(es) | Not applicable |
| 14.4 Packing group | Not applicable |
| 14.5 Environmental hazards | Not considered as marine pollutant based on available data. |
| 14.6 Special precautions for user | No data available. |
| 14.7 Maritime transport in bulk according to IMO instruments | Consult IMO regulations before transporting ocean bulk |

Classification for AIR transport (IATA/ICAO):

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 14.1 UN number or ID number | Not applicable |
| 14.2 UN proper shipping name | Not regulated for transport |
| 14.3 Transport hazard class(es) | Not applicable |
| 14.4 Packing group | Not applicable |
| 14.5 Environmental hazards | Not applicable |
| 14.6 Special precautions for user | No data available. |

This information is not intended to convey all specific regulatory or operational requirements/information relating to this product. Transportation classifications may vary by container volume and may be influenced by regional or country variations in regulations. Additional transportation system information can be obtained through an authorized sales or customer service representative. It is the responsibility of the transporting organization to follow all applicable laws, regulations and rules relating to the transportation of the material.

SECTION 15: REGULATORY INFORMATION

15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

REACH Regulation (EC) No 1907/2006

This product contains only components that have been either registered, are exempt from registration, are regarded as registered or are not subject to registration according to Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH). Polymers are exempted from registration under REACH. All relevant starting materials and additives have been either registered or are exempt from registration according to Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH). The aforementioned indications of the REACH registration status are provided in good faith and believed to be accurate as of the effective date shown above. However, no warranty, express or implied, is given. It is the buyer's/user's responsibility to ensure that his/her understanding of the regulatory status of this product is correct.

REACH - Restrictions on the manufacture, placing on the market and use of certain dangerous substances, mixtures and articles (Annex XVII)

Conditions of restriction for the following entries should be considered:
Number on list 75

Seveso III: Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council on the control of major-accident hazards involving dangerous substances.

Listed in Regulation: Not applicable

ABM (Algemene Beoordelingsmethodiek): Please contact our product stewardship specialist via the Customer Information contact details in Section 1 for information on the assessment of substances and preparations within the context of the implementation of the water discharge policy.

15.2 Chemical safety assessment

No Chemical Safety Assessment has been carried out for this substance/mixture.

SECTION 16: OTHER INFORMATION

Full text of H-Statements referred to under sections 2 and 3.

H361f Suspected of damaging fertility.

Revision

Identification Number: 3441 / A281 / Issue Date: 14.08.2023 / Version: 12.0

Most recent revision(s) are noted by the bold, double bars in left-hand margin throughout this document.

Legend

Repr.	Reproductive toxicity
-------	-----------------------

Full text of other abbreviations

ADN - European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways; ADR - Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road; AIIC - Australian Inventory of Industrial Chemicals; ASTM - American Society for the Testing of Materials; bw - Body weight; CLP - Classification Labelling Packaging Regulation; Regulation (EC) No

1272/2008; CMR - Carcinogen, Mutagen or Reproductive Toxicant; DIN - Standard of the German Institute for Standardisation; DSL - Domestic Substances List (Canada); ECHA - European Chemicals Agency; EC-Number - European Community number; ECx - Concentration associated with x% response; ELx - Loading rate associated with x% response; EmS - Emergency Schedule; ENCS - Existing and New Chemical Substances (Japan); ErCx - Concentration associated with x% growth rate response; GHS - Globally Harmonized System; GLP - Good Laboratory Practice; IARC - International Agency for Research on Cancer; IATA - International Air Transport Association; IBC - International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Dangerous Chemicals in Bulk; IC50 - Half maximal inhibitory concentration; ICAO - International Civil Aviation Organization; IECSC - Inventory of Existing Chemical Substances in China; IMDG - International Maritime Dangerous Goods; IMO - International Maritime Organization; ISHL - Industrial Safety and Health Law (Japan); ISO - International Organisation for Standardization; KECI - Korea Existing Chemicals Inventory; LC50 - Lethal Concentration to 50 % of a test population; LD50 - Lethal Dose to 50% of a test population (Median Lethal Dose); MARPOL - International Convention for the Prevention of Pollution from Ships; n.o.s. - Not Otherwise Specified; NO(A)EC - No Observed (Adverse) Effect Concentration; NO(A)EL - No Observed (Adverse) Effect Level; NOELR - No Observable Effect Loading Rate; NZIoC - New Zealand Inventory of Chemicals; OECD - Organization for Economic Co-operation and Development; OPPTS - Office of Chemical Safety and Pollution Prevention; PBT - Persistent, Bioaccumulative and Toxic substance; PICCS - Philippines Inventory of Chemicals and Chemical Substances; (Q)SAR - (Quantitative) Structure Activity Relationship; REACH - Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals; RID - Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail; SADT - Self-Accelerating Decomposition Temperature; SDS - Safety Data Sheet; SVHC - Substance of Very High Concern; TCSI - Taiwan Chemical Substance Inventory; TECI - Thailand Existing Chemicals Inventory; TRGS - Technical Rule for Hazardous Substances; TSCA - Toxic Substances Control Act (United States); UN - United Nations; vPvB - Very Persistent and Very Bioaccumulative

Information Source and References

This SDS is prepared by Product Regulatory Services and Hazard Communications Groups from information supplied by internal references within our company.

DOW BENELUX B.V. urges each customer or recipient of this (M)SDS to study it carefully and consult appropriate expertise, as necessary or appropriate, to become aware of and understand the data contained in this (M)SDS and any hazards associated with the product. The information herein is provided in good faith and believed to be accurate as of the effective date shown above. However, no warranty, express or implied, is given. Regulatory requirements are subject to change and may differ between various locations. It is the buyer's/user's responsibility to ensure that his activities comply with all federal, state, provincial or local laws. The information presented here pertains only to the product as shipped. Since conditions for use of the product are not under the control of the manufacturer, it is the buyer's/user's duty to determine the conditions necessary for the safe use of this product. Due to the proliferation of sources for information such as manufacturer-specific (M)SDSs, we are not and cannot be responsible for (M)SDSs obtained from any source other than ourselves. If you have obtained an (M)SDS from another source or if you are not sure that the (M)SDS you have is current, please contact us for the most current version.

NL



SAFETY DATA SHEET

DOW CHEMICAL IBERICA S.L.

Safety Data Sheet according to Reg. (EU) 2020/878

Product name: VORANOL™ 3322 Polyol

Revision Date: 15.12.2023

Version: 3.0

Date of last issue: 02.12.2023

Print Date: 24.06.2024

DOW CHEMICAL IBERICA S.L. encourages and expects you to read and understand the entire (M)SDS, as there is important information throughout the document. We expect you to follow the precautions identified in this document unless your use conditions would necessitate other appropriate methods or actions.

SECTION 1: IDENTIFICATION OF THE SUBSTANCE/MIXTURE AND OF THE COMPANY/UNDERTAKING

1.1 Product identifier

Product name: VORANOL™ 3322 Polyol

Chemical name of the substance: Polyether polyol

1.2 Relevant identified uses of the substance or mixture and uses advised against

Identified uses: Component(s) for the manufacture of urethane polymers. For industrial use.

1.3 Details of the supplier of the safety data sheet

COMPANY IDENTIFICATION

DOW CHEMICAL IBERICA S.L.
CALLE JOSE ABASCAL 56
28003 MADRID
SPAIN

Customer Information Number:

(091) 740 77 00
SDSQuestion@dow.com

1.4 EMERGENCY TELEPHONE NUMBER

24-Hour Emergency Contact: 0034 9775 43620

Local Emergency Contact: 00 34 977 54 36 20

SECTION 2: HAZARDS IDENTIFICATION

2.1 Classification of the substance or mixture

Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008:

Not a hazardous substance or mixture according to Regulation (EC) No. 1272/2008.

2.2 Label elements

Labelling according to Regulation (EC) No 1272/2008:

Not a hazardous substance or mixture according to Regulation (EC) No. 1272/2008.

Supplemental information

EUH210 Safety data sheet available on request.

2.3 Other hazards

This product contains no substances assessed to be PBT or vPvB at levels of 0.1% or higher.

Endocrine disrupting properties

Environment: The substance/mixture does not contain components considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f) or Commission Delegated regulation (EU) 2017/2100 or Commission Regulation (EU) 2018/605 at levels of 0.1% or higher.

Human Health: The substance/mixture does not contain components considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f) or Commission Delegated regulation (EU) 2017/2100 or Commission Regulation (EU) 2018/605 at levels of 0.1% or higher.

SECTION 3: COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

3.1 Substances

This product is a substance.

CASRN / EC-No. / Index-No.	REACH Registration Number	Concentration	Component	Classification: REGULATION (EC) No 1272/2008
CASRN Confidential EC-No. Confidential Index-No. –	–	> 99,0 %	Polyether polyol	Not classified Acute toxicity estimate Acute oral toxicity: > 2 000 mg/kg Acute dermal toxicity: > 2 000 mg/kg
CASRN 68411-46-1 EC-No. 270-128-1 Index-No. –	01-2119491299-23	>= 0,1 - < 1,0 %	Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene	Repr. 2; H361f Acute toxicity estimate Acute oral toxicity: > 5 000 mg/kg Acute dermal toxicity: > 2 000 mg/kg

If present in this product, any not classified components disclosed above for which no country specific OEL value(s) is(are) indicated under Section 8, are being disclosed as voluntarily disclosed components.

For the full text of the H-Statements mentioned in this Section, see Section 16.

SECTION 4: FIRST AID MEASURES

4.1 Description of first aid measures

General advice:

First Aid responders should pay attention to self-protection and use the recommended protective clothing (chemical resistant gloves, splash protection). If potential for exposure exists refer to Section 8 for specific personal protective equipment.

Inhalation: Move person to fresh air and keep comfortable for breathing; consult a physician.

Skin contact: Wash off with plenty of water. Suitable emergency safety shower facility should be immediately available.

Eye contact: Flush eyes thoroughly with water for several minutes. Remove contact lenses after the initial 1-2 minutes and continue flushing for several additional minutes. If effects occur, consult a physician, preferably an ophthalmologist. Suitable emergency eye wash facility should be available in work area.

Ingestion: If swallowed, seek medical attention. Do not induce vomiting unless directed to do so by medical personnel.

4.2 Most important symptoms and effects, both acute and delayed:

Aside from the information found under Description of first aid measures (above) and Indication of immediate medical attention and special treatment needed (below), any additional important symptoms and effects are described in Section 11: Toxicology Information.

4.3 Indication of any immediate medical attention and special treatment needed

Notes to physician: If burn is present, treat as any thermal burn, after decontamination. No specific antidote. Treatment of exposure should be directed at the control of symptoms and the clinical condition of the patient.

SECTION 5: FIREFIGHTING MEASURES

5.1 Extinguishing media

Suitable extinguishing media: Water fog or fine spray.. Dry chemical fire extinguishers.. Carbon dioxide fire extinguishers.. Foam.. Alcohol resistant foams (ATC type) are preferred. General purpose synthetic foams (including AFFF) or protein foams may function, but will be less effective..

Unsuitable extinguishing media: Do not use direct water stream.. May spread fire..

5.2 Special hazards arising from the substance or mixture

Hazardous combustion products: During a fire, smoke may contain the original material in addition to combustion products of varying composition which may be toxic and/or irritating.. Combustion products may include and are not limited to:.. Carbon monoxide.. Carbon dioxide..

Unusual Fire and Explosion Hazards: Container may rupture from gas generation in a fire situation.. Violent steam generation or eruption may occur upon application of direct water stream to hot liquids..

5.3 Advice for firefighters

Fire Fighting Procedures: Keep people away. Isolate fire and deny unnecessary entry.. Use water spray to cool fire exposed containers and fire affected zone until fire is out and

danger of reignition has passed.. Fight fire from protected location or safe distance. Consider the use of unmanned hose holders or monitor nozzles.. Immediately withdraw all personnel from the area in case of rising sound from venting safety device or discoloration of the container.. Do not use direct water stream. May spread fire.. Move container from fire area if this is possible without hazard.. Burning liquids may be moved by flushing with water to protect personnel and minimize property damage.. Contain fire water run-off if possible. Fire water run-off, if not contained, may cause environmental damage.. Review the "Accidental Release Measures" and the "Ecological Information" sections of this (M)SDS..

Special protective equipment for firefighters: Wear positive-pressure self-contained breathing apparatus (SCBA) and protective fire fighting clothing (includes fire fighting helmet, coat, trousers, boots, and gloves).. Avoid contact with this material during fire fighting operations. If contact is likely, change to full chemical resistant fire fighting clothing with self-contained breathing apparatus. If this is not available, wear full chemical resistant clothing with self-contained breathing apparatus and fight fire from a remote location.. For protective equipment in post-fire or non-fire clean-up situations, see Section 8 of the safety data sheet..

SECTION 6: ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures: Isolate area. Refer to section 7, Handling, for additional precautionary measures. Keep unnecessary and unprotected personnel from entering the area. Spilled material may cause a slipping hazard. Use appropriate safety equipment. For additional information, refer to Section 8, Exposure Controls and Personal Protection.

6.2 Environmental precautions: Prevent from entering into soil, ditches, sewers, waterways and/or groundwater. See Section 12, Ecological Information.

6.3 Methods and materials for containment and cleaning up: Contain spilled material if possible. Absorb with materials such as: Dirt. Sand. Collect in suitable and properly labeled containers. Wash the spill site with water. See Section 13, Disposal Considerations, for additional information.

6.4 Reference to other sections: References to other sections, if applicable, have been provided in the previous sub-sections.

SECTION 7: HANDLING AND STORAGE

7.1 Precautions for safe handling: Avoid contact with eyes. Wash thoroughly after handling. Product shipped/handled hot can cause thermal burns. Keep container closed. This material is hygroscopic in nature. See Section 8, EXPOSURE CONTROLS AND PERSONAL PROTECTION. Spills of these organic materials on hot fibrous insulations may lead to lowering of the autoignition temperatures possibly resulting in spontaneous combustion.

7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities: Carbon steel. Stainless steel. Polypropylene. Polyethylene-lined container. Teflon. Glass-lined container. Aluminum. Plasite 3066 lined container. Plasite 3070 lined container. 316 stainless steel. See Section 10 for more specific information.

Storage stability

Storage temperature: **Storage Period:**

15 - 35 °C

24 Month

7.3 Specific end use(s): See the technical data sheet on this product for further information.

SECTION 8: EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

8.1 Control parameters

If exposure limits exist, they are listed below. If no exposure limits are displayed, then no values are applicable.

Derived No Effect Level

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Workers

Acute systemic effects		Acute local effects		Long-term systemic effects		Long-term local effects	
Dermal	Inhalation	Dermal	Inhalation	Dermal	Inhalation	Dermal	Inhalation
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	25 mg/kg bw/day	44,1 mg/m3	n.a.	n.a.

Consumers

Acute systemic effects			Acute local effects		Long-term systemic effects			Long-term local effects	
Dermal	Inhalation	Oral	Dermal	Inhalation	Dermal	Inhalation	Oral	Dermal	Inhalation
n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	25 mg/kg bw/day	21,7 mg/m3	25 mg/kg bw/day	n.a.	n.a.

Predicted No Effect Concentration

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Compartment	PNEC
Fresh water	0,051 mg/l
Marine water	0,0051 mg/l
Intermittent use/release	0,51 mg/l
Sewage treatment plant	10 mg/l
Fresh water sediment	0,446 mg/kg
Marine sediment	0,045 mg/kg
Soil	1,76 mg/kg

8.2 Exposure controls

Engineering controls: Use local exhaust ventilation, or other engineering controls to maintain airborne levels below exposure limit requirements or guidelines. If there are no applicable exposure limit requirements or guidelines, general ventilation should be sufficient for most operations. Local exhaust ventilation may be necessary for some operations.

Individual protection measures

Eye/face protection: Use safety glasses (with side shields). Safety glasses (with side shields) should be consistent with EN 166 or equivalent. When handling hot material: Use chemical goggles. Chemical goggles should be consistent with EN 166 or equivalent. Wear a face-

shield which allows use of chemical goggles, or wear a full-face respirator (meeting standard EN 136), to protect face and eyes when there is any likelihood of splashes.

Skin protection

Hand protection: Use gloves chemically resistant to this material when prolonged or frequently repeated contact could occur. Use chemical resistant gloves classified under Standard EN374: Protective gloves against chemicals and micro-organisms. If hands are cut or scratched, use gloves chemically resistant to this material even for brief exposures. Use gloves with insulation for thermal protection (EN 407), when needed. Examples of preferred glove barrier materials include: Butyl rubber. Natural rubber ("latex"). Nitrile/butadiene rubber ("nitrile" or "NBR"). Polyethylene. Ethyl vinyl alcohol laminate ("EVAL"). Polyvinyl alcohol ("PVA"). Polyvinyl chloride ("PVC" or "vinyl"). Examples of acceptable glove barrier materials include: Neoprene. When prolonged or frequently repeated contact may occur, a glove with a protection class of 3 or higher (breakthrough time greater than 60 minutes according to EN 374) is recommended. Glove thickness alone is not a good indicator of the level of protection a glove provides against a chemical substance as this level of protection is also highly dependent on the specific composition of the material that the glove is fabricated from. The thickness of the glove must, depending on model and type of material, generally be more than 0.35 mm to offer sufficient protection for prolonged and frequent contact with the substance. As an exception to this general rule it is known that multilayer laminate gloves may offer prolonged protection at thicknesses less than 0.35 mm. Other glove materials with a thickness of less than 0.35 mm may offer sufficient protection when only brief contact is expected. NOTICE: The selection of a specific glove for a particular application and duration of use in a workplace should also take into account all relevant workplace factors such as, but not limited to: Other chemicals which may be handled, physical requirements (cut/puncture protection, dexterity, thermal protection), potential body reactions to glove materials, as well as the instructions/specifications provided by the glove supplier.

Other protection: Wear clean, body-covering clothing. When handling hot material, protect skin from thermal burns. Selection of specific items will depend on the operation.

Respiratory protection: Respiratory protection should be worn when there is a potential to exceed the exposure limit requirements or guidelines. If there are no applicable exposure limit requirements or guidelines, wear respiratory protection when adverse effects, such as respiratory irritation or discomfort have been experienced, or where indicated by your risk assessment process. For most conditions, no respiratory protection should be needed; however, if material is heated or sprayed, use an approved air-purifying respirator. Use the following CE approved air-purifying respirator: Organic vapor cartridge with a particulate pre-filter, type AP2 (meeting standard EN 14387).

Environmental exposure controls

See SECTION 7: Handling and storage and SECTION 13: Disposal considerations for measures to prevent excessive environmental exposure during use and waste disposal.

SECTION 9: PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

9.1 Information on basic physical and chemical properties

Appearance

Physical state	Liquid.
Color	Clear
Odor	Mild

Odor Threshold	No test data available
pH	Not applicable
Melting point/freezing point	
Melting point/range	No test data available
Freezing point	No test data available
Boiling point or initial boiling point and boiling range	
Boiling point (760 mmHg)	> 100 °C <i>Estimated</i> . Decomposes before boiling
Flash point	closed cup >200 °C <i>Pensky-Martens Closed Cup ASTM D 93</i>
Flammability (solid, gas)	Not applicable, liquid
Flammability (liquids)	Not expected to be a static-accumulating flammable liquid.
Lower explosion limit	No test data available
Upper explosion limit	No test data available
Vapor Pressure	negligible at ambient temperature
Relative Vapor Density (air = 1)	>1 <i>Estimated</i> .
Relative Density (water = 1)	1,02 at 25 °C / 25 °C <i>Literature</i>
Density	1,02 g/cm ³ at 25 °C <i>Literature</i>
Solubility(ies)	
Water solubility	negligible
Partition coefficient: n-octanol/water	not determined
Auto-ignition temperature	No test data available
Decomposition temperature	No test data available
Kinematic Viscosity	515 - 600 cSt at 25 °C <i>ASTM D4878</i>
Particle characteristics	
Particle size	Not applicable, liquid
9.2 Other information	
Molecular weight	No test data available
Dynamic Viscosity	550 mPa.s at 25 °C <i>Literature</i>
Explosive properties	Not explosive
Oxidizing properties	No
Evaporation Rate (Butyl Acetate = 1)	No test data available

NOTE: The physical data presented above are typical values and should not be construed as a specification.

SECTION 10: STABILITY AND REACTIVITY

10.1 Reactivity: No data available

10.2 Chemical stability: Stable under recommended storage conditions. See Storage, Section 7.

10.3 Possibility of hazardous reactions: Will not occur by itself.

10.4 Conditions to avoid: Product can oxidize at elevated temperatures. Generation of gas during decomposition can cause pressure in closed systems.

10.5 Incompatible materials: Avoid contact with oxidizing materials. Avoid contact with: Strong acids. Strong bases. Avoid unintended contact with isocyanates. The reaction of polyols and isocyanates generates heat.

10.6 Hazardous decomposition products: Decomposition products depend upon temperature, air supply and the presence of other materials.. Decomposition products can include and are not limited to: Carbon dioxide.. Alcohols.. Ethers.. Hydrocarbons.. Ketones.. Polymer fragments..

SECTION 11: TOXICOLOGICAL INFORMATION

Toxicological information appears in this section when such data are available.

11.1 Information on hazard classes as defined in Regulation (EC) No 1272/2008

Information on likely routes of exposure

Ingestion, Inhalation, Skin contact, Eye contact.

Acute toxicity (represents short term exposures with immediate effects - no chronic/delayed effects known unless otherwise noted)

Acute Toxicity Endpoints:

Acute oral toxicity

Information for the Product:

Low toxicity if swallowed. Small amounts swallowed incidentally as a result of normal handling operations are not likely to cause injury; however, swallowing larger amounts may cause injury.

Typical for this family of materials.

LD50, Rat, > 2 000 mg/kg Estimated. No deaths occurred at this concentration.

Information for components:

Polyether polyol

Typical for this family of materials. LD50, Rat, > 2 000 mg/kg Estimated. No deaths occurred at this concentration.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

LD50, Rat, male and female, > 5 000 mg/kg

Acute dermal toxicity

Information for the Product:

Prolonged skin contact is unlikely to result in absorption of harmful amounts.

Typical for this family of materials.

LD50, Rabbit, > 2 000 mg/kg Estimated. No deaths occurred at this concentration.

Information for components:

Polyether polyol

Typical for this family of materials. LD50, Rabbit, > 2 000 mg/kg Estimated.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

LD50, Rat, male and female, > 2 000 mg/kg No deaths occurred at this concentration.

Acute inhalation toxicity

Information for the Product:

At room temperature, exposure to vapor is minimal due to low volatility; single exposure is not likely to be hazardous. Vapor from heated material or mist may cause respiratory irritation. For narcotic effects: No relevant data found.

As product: The LC50 has not been determined.

Information for components:

Polyether polyol

The LC50 has not been determined.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

The LC50 has not been determined.

Skin corrosion/irritation

Information for the Product:

Based on testing for product(s) in this family of materials:

Prolonged exposure not likely to cause significant skin irritation.

May cause more severe response if skin is abraded (scratched or cut).

Material may be handled at elevated temperatures; contact with heated material may cause thermal burns.

Information for components:

Polyether polyol

Prolonged exposure not likely to cause significant skin irritation.

May cause more severe response if skin is abraded (scratched or cut).

Material may be handled at elevated temperatures; contact with heated material may cause thermal burns.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Brief contact may cause slight skin irritation with local redness.

Serious eye damage/eye irritation

Information for the Product:

Based on testing for product(s) in this family of materials:
May cause slight temporary eye irritation.
May cause slight temporary corneal injury.

Information for components:

Polyether polyol

May cause slight temporary eye irritation.
May cause slight temporary corneal injury.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Essentially nonirritating to eyes.

Sensitization

Information for the Product:

For skin sensitization:
For this family of materials, sensitization studies done in guinea pigs have been negative.

For respiratory sensitization:
No relevant data found.

Information for components:

Polyether polyol

For skin sensitization:
For this family of materials, sensitization studies done in guinea pigs have been negative.

For respiratory sensitization:
No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Did not cause allergic skin reactions when tested in guinea pigs.

For respiratory sensitization:
No relevant data found.

Specific Target Organ Systemic Toxicity (Single Exposure)

Information for the Product:

Evaluation of available data suggests that this material is not an STOT-SE toxicant.

Information for components:

Polyether polyol

Evaluation of available data suggests that this material is not an STOT-SE toxicant.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Available data are inadequate to determine single exposure specific target organ toxicity.

Aspiration Hazard

Information for the Product:

Based on physical properties, not likely to be an aspiration hazard.

Information for components:

Polyether polyol

Based on physical properties, not likely to be an aspiration hazard.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Based on physical properties, not likely to be an aspiration hazard.

Chronic toxicity (represents longer term exposures with repeated dose resulting in chronic/delayed effects - no immediate effects known unless otherwise noted)

Specific Target Organ Systemic Toxicity (Repeated Exposure)

Information for the Product:

Product test data not available.

Information for components:

Polyether polyol

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Based on available data, repeated exposures are not anticipated to cause significant adverse effects.

Carcinogenicity

Information for the Product:

Product test data not available.

Information for components:

Polyether polyol

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

No relevant data found.

Teratogenicity

Information for the Product:

Product test data not available.

Information for components:

Polyether polyol

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

Did not cause birth defects or any other fetal effects in laboratory animals.

Reproductive toxicity

Information for the Product:

Product test data not available.

Information for components:

Polyether polyol

No relevant data found.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

In animal studies, has been shown to interfere with fertility.

Mutagenicity

Information for the Product:

One material tested in this family was negative in the Ames test.

Information for components:

Polyether polyol

One material tested in this family was negative in the Ames test.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

For similar material(s): In vitro genetic toxicity studies were negative. Animal genetic toxicity studies were negative.

11.2 Information on other hazards

Endocrine disrupting properties

The substance/mixture does not contain components considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f) or Commission Delegated regulation (EU) 2017/2100 or Commission Regulation (EU) 2018/605 at levels of 0.1% or higher.

Information for components:**Polyether polyol**

The substance is not considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f), Commission Regulation (EU) 2018/605 or Commission Delegated Regulation (EU) 2017/2100.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

The substance is not considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f), Commission Regulation (EU) 2018/605 or Commission Delegated Regulation (EU) 2017/2100.

SECTION 12: ECOLOGICAL INFORMATION

Ecotoxicological information appears in this section when such data are available.

12.1 Toxicity**Acute toxicity to fish**

For this family of materials:

Material is not classified as dangerous to aquatic organisms (LC50/EC50/IC50/LL50/EL50 greater than 100 mg/L in most sensitive species).

For this family of materials:

Poecilia reticulata (guppy), static test, 96 Hour, > 100 mg/l

12.2 Persistence and degradability

Biodegradability: For this family of materials: Material is readily biodegradable. Passes OECD test(s) for ready biodegradability.

12.3 Bioaccumulative potential

Bioaccumulation: For this family of materials: No bioconcentration is expected because of the relatively high molecular weight (MW greater than 1000).

12.4 Mobility in soil

No data available.

12.5 Results of PBT and vPvB assessment

This substance has not been assessed for persistence, bioaccumulation and toxicity (PBT).

12.6 Endocrine disrupting properties The substance/mixture does not contain components considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f) or Commission Delegated regulation (EU) 2017/2100 or Commission Regulation (EU) 2018/605 at levels of 0.1% or higher.

Polyether polyol

The substance is not considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f), Commission Regulation (EU) 2018/605 or Commission Delegated Regulation (EU) 2017/2100.

Benzenamine, N-phenyl-, reaction products with 2,4,4-trimethylpentene

The substance is not considered to have endocrine disrupting properties according to REACH Article 57(f), Commission Regulation (EU) 2018/605 or Commission Delegated Regulation (EU) 2017/2100.

12.7 Other adverse effects

This substance is not on the Montreal Protocol list of substances that deplete the ozone layer.

SECTION 13: DISPOSAL CONSIDERATIONS

13.1 Waste treatment methods

Any disposal practice must be in compliance with all local and national laws and regulations. Do not dump into any sewers, on the ground, or into any body of water.

The definitive assignment of this material to the appropriate EWC group and thus its proper EWC code will depend on the use that is made of this material. Contact the authorized waste disposal services.

SECTION 14: TRANSPORT INFORMATION

Classification for ROAD and Rail transport (ADR/RID):

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 14.1 UN number or ID number | Not applicable |
| 14.2 UN proper shipping name | Not regulated for transport |
| 14.3 Transport hazard class(es) | Not applicable |
| 14.4 Packing group | Not applicable |
| 14.5 Environmental hazards | Not considered environmentally hazardous based on available data. |
| 14.6 Special precautions for user | No data available. |

Classification for SEA transport (IMO-IMDG):

- | | |
|--|---|
| 14.1 UN number or ID number | Not applicable |
| 14.2 UN proper shipping name | Not regulated for transport |
| 14.3 Transport hazard class(es) | Not applicable |
| 14.4 Packing group | Not applicable |
| 14.5 Environmental hazards | Not considered as marine pollutant based on available data. |
| 14.6 Special precautions for user | No data available. |
| 14.7 Maritime transport in bulk according to IMO instruments | Consult IMO regulations before transporting ocean bulk |

Classification for AIR transport (IATA/ICAO):

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 14.1 UN number or ID number | Not applicable |
| 14.2 UN proper shipping name | Not regulated for transport |
| 14.3 Transport hazard class(es) | Not applicable |

- 14.4 **Packing group** Not applicable
14.5 **Environmental hazards** Not applicable
14.6 **Special precautions for user** No data available.

This information is not intended to convey all specific regulatory or operational requirements/information relating to this product. Transportation classifications may vary by container volume and may be influenced by regional or country variations in regulations. Additional transportation system information can be obtained through an authorized sales or customer service representative. It is the responsibility of the transporting organization to follow all applicable laws, regulations and rules relating to the transportation of the material.

SECTION 15: REGULATORY INFORMATION

15.1 Safety, health and environmental regulations/legislation specific for the substance or mixture

REACH Regulation (EC) No 1907/2006

Polymers are exempted from registration under REACH. All relevant starting materials and additives have been either registered or are exempt from registration according to Regulation (EC) No. 1907/2006 (REACH). The aforementioned indications of the REACH registration status are provided in good faith and believed to be accurate as of the effective date shown above. However, no warranty, express or implied, is given. It is the buyer's/user's responsibility to ensure that his/her understanding of the regulatory status of this product is correct.

REACH - Restrictions on the manufacture, placing on the market and use of certain dangerous substances, mixtures and articles (Annex XVII)

Conditions of restriction for the following entries should be considered:
Number on list 75

Seveso III: Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council on the control of major-accident hazards involving dangerous substances.

Listed in Regulation: Not applicable

15.2 Chemical safety assessment

No Chemical Safety Assessment has been carried out for this substance/mixture.

SECTION 16: OTHER INFORMATION

Full text of H-Statements referred to under sections 2 and 3.

H361f Suspected of damaging fertility.

Revision

Identification Number: 73676 / A282 / Issue Date: 15.12.2023 / Version: 3.0

Most recent revision(s) are noted by the bold, double bars in left-hand margin throughout this document.

Legend

Repr.	Reproductive toxicity
-------	-----------------------

Full text of other abbreviations

ADN - European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways; ADR - Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road; AIIC - Australian Inventory of Industrial Chemicals; ASTM - American Society for the Testing of Materials; bw - Body weight; CLP - Classification Labelling Packaging Regulation; Regulation (EC) No 1272/2008; CMR - Carcinogen, Mutagen or Reproductive Toxicant; DIN - Standard of the German Institute for Standardisation; DSL - Domestic Substances List (Canada); ECHA - European Chemicals Agency; EC-Number - European Community number; ECx - Concentration associated with x% response; ELx - Loading rate associated with x% response; EmS - Emergency Schedule; ENCS - Existing and New Chemical Substances (Japan); ErCx - Concentration associated with x% growth rate response; GHS - Globally Harmonized System; GLP - Good Laboratory Practice; IARC - International Agency for Research on Cancer; IATA - International Air Transport Association; IBC - International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Dangerous Chemicals in Bulk; IC50 - Half maximal inhibitory concentration; ICAO - International Civil Aviation Organization; IECSC - Inventory of Existing Chemical Substances in China; IMDG - International Maritime Dangerous Goods; IMO - International Maritime Organization; ISHL - Industrial Safety and Health Law (Japan); ISO - International Organisation for Standardization; KECI - Korea Existing Chemicals Inventory; LC50 - Lethal Concentration to 50 % of a test population; LD50 - Lethal Dose to 50% of a test population (Median Lethal Dose); MARPOL - International Convention for the Prevention of Pollution from Ships; n.o.s. - Not Otherwise Specified; NO(A)EC - No Observed (Adverse) Effect Concentration; NO(A)EL - No Observed (Adverse) Effect Level; NOELR - No Observable Effect Loading Rate; NZIoC - New Zealand Inventory of Chemicals; OECD - Organization for Economic Co-operation and Development; OPPTS - Office of Chemical Safety and Pollution Prevention; PBT - Persistent, Bioaccumulative and Toxic substance; PICCS - Philippines Inventory of Chemicals and Chemical Substances; (Q)SAR - (Quantitative) Structure Activity Relationship; REACH - Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals; RID - Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail; SADT - Self-Accelerating Decomposition Temperature; SDS - Safety Data Sheet; SVHC - Substance of Very High Concern; TCSI - Taiwan Chemical Substance Inventory; TECI - Thailand Existing Chemicals Inventory; TRGS - Technical Rule for Hazardous Substances; TSCA - Toxic Substances Control Act (United States); UN - United Nations; vPvB - Very Persistent and Very Bioaccumulative

Information Source and References

This SDS is prepared by Product Regulatory Services and Hazard Communications Groups from information supplied by internal references within our company.

DOW CHEMICAL IBERICA S.L. urges each customer or recipient of this (M)SDS to study it carefully and consult appropriate expertise, as necessary or appropriate, to become aware of and understand the data contained in this (M)SDS and any hazards associated with the product. The information herein is provided in good faith and believed to be accurate as of the effective date shown above. However, no warranty, express or implied, is given. Regulatory requirements are subject to change and may differ between various locations. It is the buyer's/user's responsibility to ensure that his activities comply with all federal, state, provincial or local laws. The information presented here pertains only to the product as shipped. Since conditions for use of the product are not under the control of the manufacturer, it is the buyer's/user's duty to determine the conditions necessary for the

safe use of this product. Due to the proliferation of sources for information such as manufacturer-specific (M)SDSs, we are not and cannot be responsible for (M)SDSs obtained from any source other than ourselves. If you have obtained an (M)SDS from another source or if you are not sure that the (M)SDS you have is current, please contact us for the most current version.
ES