



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI



**DISSENY D'UNA PLANTA  
DE PRODUCCIÓ DE  
DIÒXID DE CLOR PEL  
TRACTAMENT D'AIGUA  
DE SALVAGUARDES  
CENTRAL NUCLEAR DE VANDELLÒS II**

**IDENTIFICADOR: 1612**

**Anna Cocostegui Garcia**

**Rosa Hernández Riba**

**Tutor acadèmic: Jaume Tarragó Masalles**

**Tutor extern: Joan Pau Barrios Figueras**

**A 30 de maig de 2016**



## **RESUM EXECUTIU**

Actualment la central nuclear de Vandellòs II està comprant diòxid de clor a empreses externes per tractar l'aigua de salvaguardes. Per reduir costos, es vol instal·lar una planta de producció d'aquest producte dins les immediacions. S'ha realitzat el disseny de dita planta des de dues vessants per acabar triant la millor alternativa.

La primera opció, implicarà la producció del diòxid de clor a partir d'àcid clorhídric al 33% en pes i clorit de sodi al 25%. L'altre línia de producció seria a partir d'àcid sulfúric al 78% en pes i *Purate*® (mescla de peròxid d'hidrogen al 7-8% i clorat de sodi al 40%).

En ambdues plantes el diòxid de clor que es produirà complirà amb un seguit d'especificacions. El producte final contindrà un 0.3% en massa de diòxid de clor i la concentració de clorurs i sulfats no superaran el 0.5% i el 2.5% en massa, respectivament.

Amb la finalitat de saber actuar en cas d'adversitat, causant la menor repercussió possible s'ha realitzat un estudi *HazOp*. També, el projecte conté l'estudi d'impacte ambiental per tal de tenir la variable ambiental en consideració i un estudi econòmic a partir del qual s'ha confirmat la viabilitat d'ambdós projectes.

La implementació de la planta permetrà evitar la compra del diòxid de clor a subministradors externs, la qual cosa suposarà un estalvi de 324,480 € anuals. Les inversions inicial que es preveuen necessàries són de 359,865 € (per la producció en base a HCl) i 352,075 € (per la producció en base a H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Es considera que la vida útil de la planta serà de 20 anys.

## ÍNDIX

RESUM EXECUTIU .....	3
SIMBOLOGIA.....	8
1. INTRODUCCIÓ.....	10
2. ETAPA PRELIMINAR .....	11
2.1. Definició i descripció del projecte .....	11
2.2. Abast del projecte .....	11
2.3. Antecedents històrics .....	11
2.4. Descripció del producte .....	12
2.5. Estudi d'alternatives de producció de diòxid de clor.....	12
2.5.1. Clor.....	12
2.5.2. Àcid clorhídric .....	13
2.5.3. Àcid sulfúric.....	15
2.6. Planificació del projecte.....	16
3. BASES DE DISSENY .....	18
3.1. Descripció del procés.....	18
3.1.1. Descripció del procés en base a àcid clorhídric .....	18
3.1.2. Descripció del procés en base a àcid sulfúric.....	19
3.2. Especificació d'alimentació .....	20
3.2.1. Matèries primeres per a la producció en base a àcid clorhídric .....	20
3.2.2. Matèries primeres per a la producció en base a àcid sulfúric .....	20
3.3. Especificació dels productes .....	21
3.4. Capacitat operativa .....	21
3.5. Normes i codis de disseny .....	22
3.6. Especificació dels serveis auxiliars disponibles .....	22
3.6.1. Aigua Osmotitzada.....	22
3.6.2. Aire d'instrumentació.....	22
3.6.3. Electricitat .....	23
3.7. Localització.....	23
3.8. Logística i subministrament.....	23
3.8.1. Compra de matèries primeres.....	23
3.8.2. Emmagatzematge .....	24
4. ENGINYERIA BÀSICA .....	25

---

4.1.	Diagrames de procés .....	25
4.1.1.	Plànol general de situació.....	26
4.1.2.	Plot Plant .....	27
4.1.3.	Diagrama de blocs .....	29
4.1.4.	Diagrama de flux del procés .....	31
4.1.5.	P&ID .....	33
4.1.6.	Diagrama isomètric .....	40
4.1.7.	Plànol de detall del tanc T-101 d'àcid clorhídric .....	42
4.1.8.	Plànol de detall del tanc T-102 de clorit de sodi.....	43
4.1.9.	Plànol de detall del tanc T-201 de diòxid de clor.....	44
4.1.10.	Plànol de detall del tanc T-101 d'àcid sulfúric.....	45
4.1.11.	Plànol de detall del tanc T-102 de <i>Purate</i> ® .....	46
4.1.12.	Elements de seguretat .....	47
4.2.	Disseny bàsic i llistats .....	49
4.2.1.	Disseny de canonades .....	49
4.2.2.	Disseny dels tancs d'emmagatzematge i cubetes.....	51
4.2.3.	Dimensionament del venteig dels tancs .....	56
4.2.4.	Dimensionament dels <i>scrubbers</i> .....	57
4.2.5.	Disseny de les bombes del procés (Estudi hidràulic i BEM) .....	58
4.2.6.	Dimensionament de l'ejector en el procés de producció en via àcid sulfúric .....	61
4.2.7.	Disseny del reactor .....	61
4.2.8.	Disseny de les vàlvules de control .....	64
4.2.9.	Llistat de canonades .....	66
4.2.10.	Llistats d'instrumentació .....	68
4.2.11.	Llistat de vàlvules.....	70
4.2.12.	Llistat d'equips .....	72
4.3.	Fulles d'especificacions dels equips .....	73
4.3.1.	Equips de la planta de producció via àcid clorhídric .....	73
4.3.2.	Equips de la planta de producció via àcid sulfúric.....	93
5.	SEGURETAT .....	109
5.1.	Seguretat del procés .....	109
5.1.1.	Anàlisi de risc preliminar. Detecció ràpida i fiable dels problemes .....	109
5.1.2.	Senyalització de tancs i canonades .....	109

5.1.3.	Zones ATEX (atmosfera explosiva).....	109
5.1.4.	Protecció dels equips a sobrepressió i col·lapse. ....	109
5.1.5.	Estratègia de protecció contra incendis.....	109
5.1.6.	Pla d'emergències interior.....	110
5.2.	Seguretat laboral .....	110
5.2.1.	Avaluació de riscos laborals i equips de protecció personal.....	110
5.2.2.	Formació en seguretat .....	110
5.3.	Estudi <i>HazOp</i> .....	110
5.3.1.	<i>HazOp</i> de la planta de producció via àcid clorhídric .....	111
5.3.2.	<i>HazOp</i> de la planta de producció via àcid sulfúric .....	113
6.	ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL.....	115
6.1.	Accions generadores d'impacte .....	115
6.2.	Localització de la planta .....	115
6.3.	Marc legal [ref. 18 i 19].....	115
6.4.	Descripció de l'activitat .....	117
6.4.1.	Productes i quantitats .....	118
6.4.2.	Consum energètic.....	118
6.4.3.	Consum d'aigua osmotitzada .....	118
6.5.	Anàlisi d'alternatives.....	118
6.6.	Detecció i identificació dels impactes .....	118
6.6.1.	Durant la fase de construcció .....	118
6.6.2.	Durant la fase d'explotació .....	119
6.6.3.	Durant la fase de desarmament .....	119
6.7.	Descripció del medi .....	120
6.7.1.	Medi físic .....	120
6.7.2.	Medi biòtic .....	123
6.7.3.	Medi social.....	124
6.7.4.	Infraestructures de comunicació .....	124
6.8.	Caracterització dels impactes.....	125
6.9.	Avaluació i valoració dels impactes .....	127
6.9.1.	Índex d'incidència.....	127
6.10.	Matriu de Leopold .....	128
6.11.	Mesures correctives .....	128

7.	MANUAL DE FUNCIONAMENT I MANTENIMENT .....	129
7.1.	Manual de funcionament de la planta de producció en base a àcid clorhídric .	129
7.2.	Manual de funcionament de la planta de producció en base a àcid sulfúric.....	130
7.3.	Manteniment preventiu de les instal·lacions .....	131
8.	AVALUACIÓ ECONÒMICA .....	133
9.	CONCLUSIONS .....	137
10.	BIBLIOGRAFIA.....	138

## ANNEX

A.	BASE DE DADES .....	141
B.	DISSENY BÀSIC .....	142
B.1.	Dimensionament de les canonades del procés .....	142
B.2.	Disseny dels tancs d'emmagatzematge.....	142
B.2.2.	Disseny a pressió interna i pressió externa.....	144
B.2.3.	Massa dels recipients .....	145
B.2.4.	Disseny de la cubeta dels tancs .....	145
B.3.	Disseny del sistema de venteig .....	146
B.4.	Disseny del <i>Scrubber</i> .....	146
B.5.	Balanç d'energia mecànica i estudi hidràulic .....	147
B.5.1.	Cavitació.....	149
B.5.2.	Selecció de les bombes .....	149
B.6.	Dimensionat de l'ejector .....	150
B.7.	Disseny dels reactors .....	151
B.7.1.	Disseny del reactor per a la producció de diòxid via àcid sulfúric.....	151
B.7.2.	Disseny del reactor per a la producció de diòxid via àcid clorhídric .....	152
B.8.	Disseny de la instrumentació i control.....	153
B.8.1.	Dimensionament de vàlvules de control.....	153
C.	ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL .....	156
C.1.	Índex d'incidència.....	156
C.2.	Matriu de Leopold .....	159

## FITXES DE SEGURETAT

TFG 1612 – Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor pel tractament d'aigua de salvaguardes de la central nuclear de Vandellòs II.

## **SIMBOLOGIA**

<b>Símbol</b>	<b>Definició</b>	<b>Unitats</b>
A	Àrea	m <sup>2</sup>
a	Alçada de l'el·lipse	m
B	Factor B	-
b	Base dels recipients	m
D	Diàmetre	m
D <sub>i</sub>	Diàmetre intern	m
E	Mòdul de Young	MPa
F <sub>L</sub>	Factor de recuperació de pressió	-
f	Factor de fricció de Darcy	-
F <sub>P</sub>	Factor de disseny de les canonades	-
F <sub>S</sub>	Factor de seguretat	-
g	Acceleració de la gravetat	m/s <sup>2</sup>
G <sub>f</sub>	Gravetat específica	
h	Alçada del recipient	m
h <sub>b</sub>	Alçada de la bomba	m
h <sub>F</sub>	Pèrdues de càrrega per fricció	m
h <sub>L</sub>	Pèrdues de càrrega dels accessoris	m
h <sub>T</sub>	Pèrdues de càrrega totals	m
K	Coefficient de resistència	-
K <sub>v</sub>	Coefficient de cabal	-
L	Longitud	m
M	Massa	kg

---

$NPSH_d$	Alçada neta positiva en l'aspiració (disponible)	-
$N_1$	Constant numèrica	-
$N_2$	Constant numèrica	-
$P$	Pressió	barg
$\Delta P$	Pressió	barg
$P_a$	Pressió admissible	MPa
$P_c$	Pressió crítica	MPa
$P_{vap}$	Pressió de vapor	MPa
$P_w$	Potència	W
$Q$	Cabal volumètric	$m^3/s$
$R$	Radi	m
$Re$	Nombre de <i>Reynolds</i>	-
$S$	Tensió admissible	MPa
$T$	Gruix	mm
$V$	Volum	$m^3$
$V$	Velocitat	m/s
$Z$	Alçada	m

---

<b>Símbol</b>	<b>Definició</b>	<b>Unitats</b>
$\epsilon$	Rugositat	m
$\mu$	Viscositat dinàmica	kg/(m·s)
$\pi$	Número pi	
$\rho$	Densitat	kg/m <sup>3</sup>
$\sigma$	Diàmetre	mm
$\tau$	Temps de residència	s

---

---

## 1. INTRODUCCIÓ

---

Títol del projecte	Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor pel tractament d'aigua de salvaguardes de la central nuclear de Vandellòs II.
Identificador	1612
Autors	Cocostegui García, Anna Hernández Riba, Rosa
Supervisors	Tarragó Masalles, Jaume Barrios Figueras, Joan Pau
Data	30/05/2016

---

La central nuclear de Vandellòs II troba la necessitat d'implementar una planta de diòxid de clor dins del seu *site* per poder tractar l'aigua del sistema de salvaguardes sense dependre de subministradors externs. Així, el projecte realitzat consisteix en el disseny de dita planta de producció dins les immediacions de la Central Nuclear de Vandellòs II.

El disseny ha estat orientat en dues línies, una de producció de diòxid de clor a partir d'àcid clorhídric i clorit sòdic i l'altre a partir d'àcid sulfúric i *Purate*® (producte químic de *Nalco* format per clorat de sodi, peròxid d'hidrogen i aigua) amb la finalitat d'acabar concloent quina és l'alternativa més viable en tots els aspectes.

Cadascuna de les línies ha estat desenvolupada per una membre de l'equip. La responsable de la part del treball referent a la producció del producte d'interès en base a àcid clorhídric ha estat l'Anna Cocostegui García, mentre que les seccions del treball de producció de diòxid de clor per via àcid sulfúric, han estat dutes a terme per la Rosa Hernández Riba.

Les parts desenvolupades per l'Anna Cocostegui Garcia es troben marcades en color verd i les part de la Rosa Hernández en blau. La part comuna del projecte no s'ha marcat de cap color i està formada principalment per l'etapa preliminar, l'estudi d'impacte ambiental, el manteniment i l'avaluació econòmica, tot i haver-hi altres subapartats comuns.

## **2. ETAPA PRELIMINAR**

### **2.1. Definició i descripció del projecte**

El present projecte proposa el disseny per a la implantació d'una nova planta de diòxid de clor dins de les instal·lacions de la Central Nuclear de Vandellòs II (CNV II). L'objectiu d'aquesta planta serà el d'assegurar la disponibilitat d'aigua de salvaguarda lliure de biofilms que puguin posar en risc la disponibilitat d'aquesta aigua en front a una adversitat.

Fins al moment, aquest diòxid de clor està essent subministrat a través de les empreses *Biocontrol* i *Oxicontrol*. Degut a la gran quantitat necessària, es creu convenient estudiar l'opció d'implantar una planta pròpia d'aquest biocida i així rebaixar els costos associats a aquest.

### **2.2. Abast del projecte**

La CNV II compta amb el sistema EJ, format per dues piscines de 15000 m<sup>3</sup> cadascuna, que serveix com a *backup* del sistema de refrigeració, per tal d'assegurar l'activitat de la central en tot moment.

Per evitar els problemes d'higiene industrial, causats pels patògens que es puguin trobar en aquestes piscines d'aigua de salvaguarda, se'ls hi subministra diòxid de clor, segons demanda.

El projecte està realitzat per comparar la producció del diòxid de clor a través de dues vies diferents i acabar conclouent quina és l'opció més viable. La primera opció és la producció a partir d'àcid clorhídric i clorit sòdic, i la segona és a través d'àcid sulfúric i clorat sòdic.

El projecte abasta des de l'entrada de les matèries primeres a la central nuclear fins a la dosificació del diòxid de clor a les piscines del sistema EJ.

### **2.3. Antecedents històrics**

A principis de l'any 1994, la central nuclear de Vandellòs II va posar en marxa una planta de diòxid de clor per tal de tractar els circuits de refrigeració de l'aigua de mar del *macrofouling* causat pel creixement biològic, que provocava una obstrucció en la aspiració d'aquests i per tant una reducció de cabal.

Aquesta planta va ser instal·lada pel grup *ENWESA-OXICONTROL, S.L.* La via de producció del diòxid de clor era a partir d'àcid clorhídric al 12% i clorit sòdic al 10% i s'obtenia finalment un producte amb una concentració d'entre 1 i 3 g/l de  $\text{ClO}_2$ .

Aquesta planta va ser tancada al poc temps degut a la falta de seguretat i la seva baixa eficàcia.

#### **2.4. Descripció del producte [ref.1]**

Per tal de poder realitzar el tractament biològic del sistema EJ, la CNV II va realitzar un estudi sobre els diversos biocides actuals, conclouent que el diòxid de clor era la millor opció.

Aquest producte és un agent oxidant reconegut com a excel·lent bactericida, microbicida i algicida degut al seu gran poder oxidant i ampli rang de pH sobre el qual pot treballar. Dia a dia està essent més utilitzat ja que és un compost que no s'hidrolitza, el que fa que no es formi àcid hipoclorós, i que per tant sigui més respectuós amb el medi ambient.

#### **2.5. Estudi d'alternatives de producció de diòxid de clor [ref. 2, 3 i 4]**

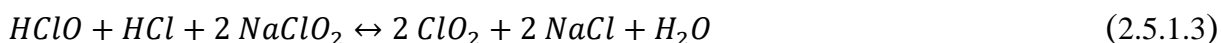
La producció de diòxid de clor es pot donar a través de diverses vies. A continuació es mostren les més actuals per a tres matèries primeres diferents.

##### **2.5.1. Clor**

La generació de diòxid de clor a partir de clor i clorit de sodi es mostra en l'equació 2.5.1.1.



Quan s'utilitza aigua clorada i clorit de sodi, el procés té lloc en dues etapes, la formació d'àcid hipoclorós per dissolució de clor en l'aigua (2.5.1.2) i la reacció de l'àcid hipoclorós i clorhídric amb el clorit sòdic (2.5.1.3).



D'altre banda, l'àcid hipoclorós en funció del pH de l'aigua pateix una dissociació:



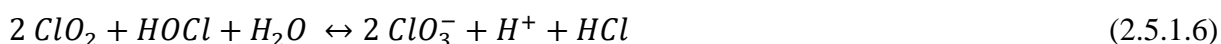
TFG 1612 – Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor pel tractament d'aigua de salvaguardes de la central nuclear de Vandellòs II.

Per a obtenir un elevat rendiment de la reacció 2.5.1.1 no ha d'haver-hi ions hipoclorit al medi, ja que en tal cas tindria lloc una reacció lateral amb producció de clorat (2.5.1.5).



Treballant amb un pH àcid s'aconsegueix que l'equilibri de la reacció 2.5.1.4 estigui desplaçat cap a la esquerra amb la qual cosa s'evita la reacció lateral 2.5.1.5. A la pràctica, aquestes condicions, s'aconsegueixen alimentant al reactor una aigua clorada amb excés de clor.

Un aigua clorada de molt baixa concentració en clor, pel fet de requerir un elevat excés, pot originar una pèrdua de diòxid de clor al tenir lloc la següent reacció:



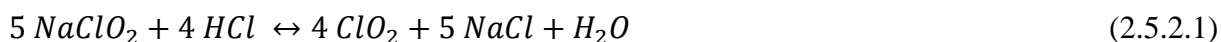
Els sistemes moderns de generació de diòxid de clor via aigua clorada permeten obtenir rendiments elevats amb quantitats menors d'excés de clor a les que s'utilitzaven anys enrere ja que la velocitat de la reacció és de l'ordre de 1000 vegades més que la de la hidròlisi del clor a l'aigua, i per tant, les reaccions (2.5.1.2) i (2.5.1.4) no tenen influència en la generació. Aquesta tècnica proporciona uns rendiments superiors al 95%.

Tot i així, com aquesta via utilitza clor gas, químic altament perillós i tòxic, és un mètode que està en desús i per això no es contempla com a alternativa viable per al disseny de la nova planta. Al no contemplar-se com a opció viable, no s'ha realitzat el *profit margin*.

### 2.5.2. Àcid clorhídric

Aquesta via d'obtenció del diòxid de clor consisteix en una acidificació del clorit de sodi. En principi qualsevol àcid mineral fort pot reaccionar amb el clorit de sodi, però el més utilitzat en la indústria és el clorhídric ja que introdueix un ió comú.

La formació del  $\text{ClO}_2$  té lloc segons la reacció següent:



Per aquesta via l'aprofitament del clorit sòdic és inferior al que s'aconseguiria via clor, no obstant, fer-ho així aporta el següents avantatges:

- Les dissolucions de diòxid de clor obtingudes no contenen clor residual lliure, per tant, en l'aigua tractada no es formaran subproductes orgànics clorats.

- No es forma clor gas, compost tòxic i perillós, la utilització i emmagatzematge del qual no són aconsellables a la indústria.

La reacció entre el clorit sòdic i l'àcid clorhídric és molt més lenta que la del clorit amb el clor. En els equips de generació de diòxid de clor via àcida és necessari un temps de contacte en el reactor d'entre 4 i 10 minuts, essent un paràmetre crític per a obtenir un bon rendiment (del 80% aprox.). Temps més curts no permeten obtenir una producció quantitativa de  $\text{ClO}_2$ , mentre que temps majors impliquen pèrdues de diòxid de clor per transformació en clorats.

La concentració de reactius també és un factor limitant per a obtenir bons resultats, en general es requereixen concentracions relativament altes de reactius i treballar amb excés d'àcid.

### 2.5.2.1 *Profit margin*

Per tal de tenir una primera idea de la viabilitat econòmica del procés, mitjançant aquesta alternativa, es realitza el *profit margin*.

En la figura 2.5.2.1.1 es mostra el diagrama input – output de la producció a partir de l'àcid clorhídric i el clorit de sodi.

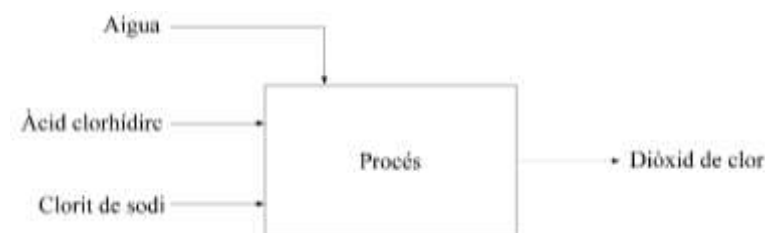


Figura 2.5.2.1.1. Diagrama input – output de la producció de diòxid de clor.

La taula 2.5.2.1.1 mostra les dades necessàries per al càlcul del *profit margin*.

Taula 2.5.2.1.1 Dades per al *profit margin* del procés en base a àcid clorhídric.

	Quantitat [mol]	Quantitat [kg]	Cost [€/kg]	Preu total [€]
Àcid clorhídric	- 4	- 0.146	0.15	- 0.022
Clorit de sodi	- 5	- 0.452	0.18	- 0.081
Diòxid de clor	4	0.270	0.39	+ 0.105

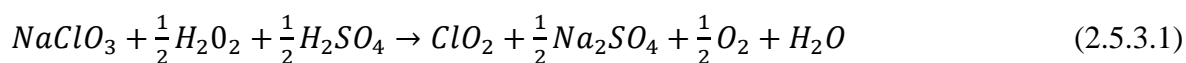
Realitzant el càlcul de l'equació 2.5.2.1.1. s'estima que el benefici produït serà de 0.002€.

$$\text{Marge de benefici} = \sum \text{preu total}_i \quad (2.5.2.1.1)$$

Un cop calculat el *profit margin*, es pot veure que aquest surt positiu, i que per tant, a priori, el projecte és viable econòmicament. A més, com aquest procés no utilitza ni forma clor gas, es contempla com una de les alternatives a estudiar per a la planta de producció de diòxid de clor que la central nuclear requereix.

### 2.5.3. Àcid sulfúric

El diòxid de clor pot ser produït a través d'àcid sulfúric i una mescla de clorat de sodi al 40% en massa i peròxid d'hidrogen al 7-8%, producte patentat de *Nalco* anomenat *Purate*®. La reacció resultant d'aquest procés es mostra en la equació 2.5.3.1.



Mitjançant la tecnologia *Purate*®, es pot produir el diòxid de clor *on-site*, la qual cosa permet que aquest pugui ser dosificat ràpidament sense que es desestabilitzi i formi subproductes. L'eficiència és superior al 95% i a més, amb aquest procés no s'utilitza ni es produeix clor gas.

#### 2.5.3.1 Profit Margin

Per contemplar la viabilitat d'aquesta alternativa s'ha realitzat el *profit margin* d'aquesta alternativa a partir de les dades mostrades en la taula 2.5.3.1.1.

En primer lloc es mostra el diagrama *input – output* del procés de producció.

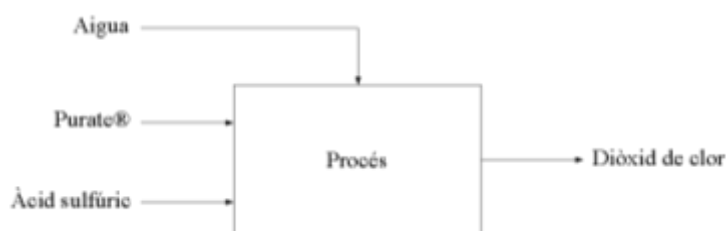


Figura 2.5.3.1.1 Diagrama *input – output* de la producció de diòxid de clor a partir d'àcid sulfúric i clorat de sodi.

Taula 2.5.3.1.1 Dades per al *profit margin* del procés en base a àcid sulfúric.

	Quantitat [mol]	Quantitat [kg]	Cost [€/kg]	Preu total [€]
Purate®	- 1	- 0.055	0.28	- 0.015
Àcid sulfúric	- 0.5	- 0.049	0.18	- 0.008
Diòxid de clor	1	0.068	0.39	+ 0.026

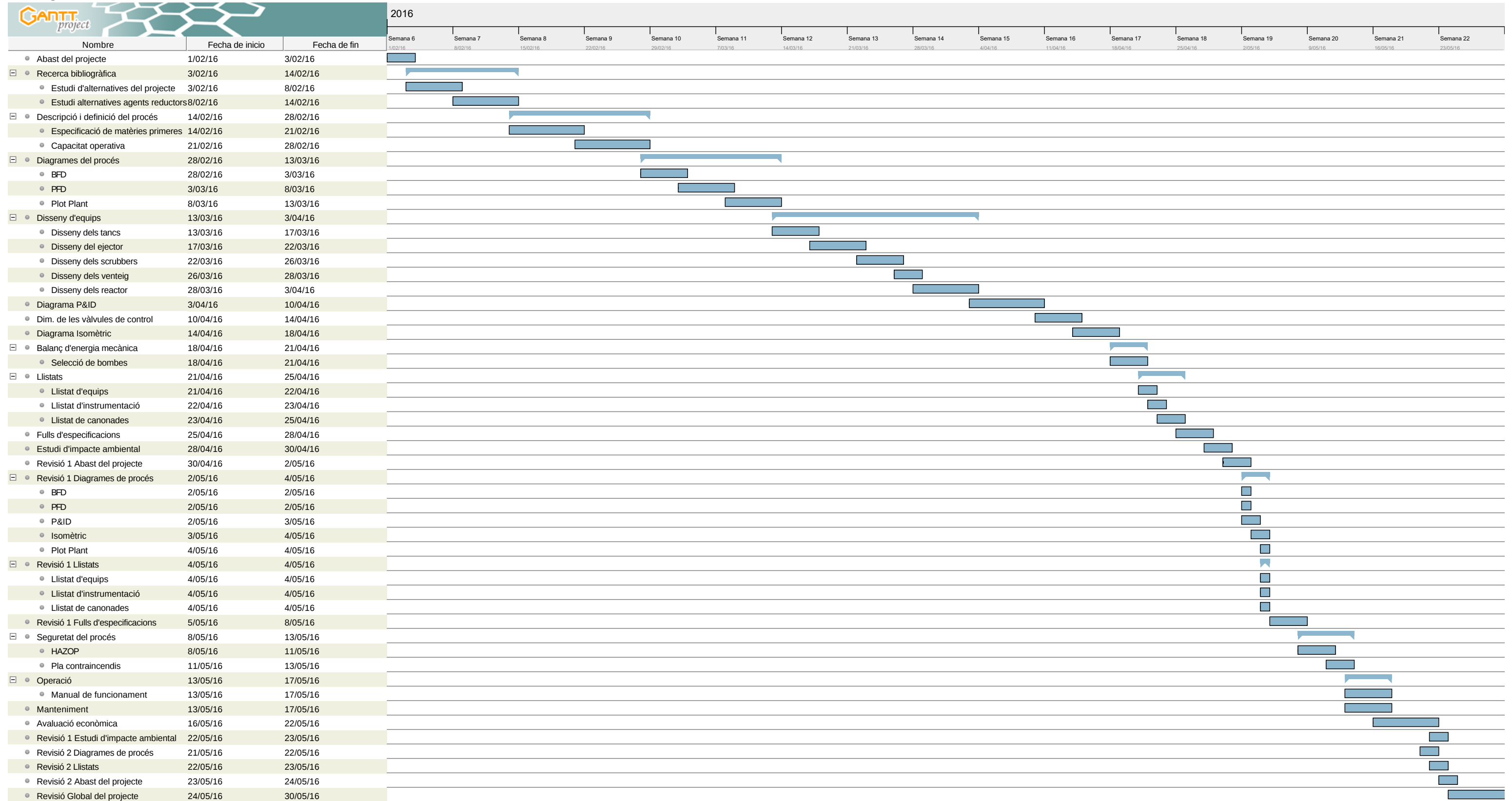
Així doncs, realitzant el mateix càlcul que en l'apartat 2.5.2.1, s'estima que el *profit margin* del procés serà de 0.002€.

Com aquest surt positiu i amb la tecnologia *Purate*® s'evita també l'ús i la formació de clor gas, aquesta serà l'altre alternativa contemplada per al disseny de la planta.

## **2.6. Planificació del projecte**

Adjunt en aquest apartat es troba la planificació que s'ha seguit per realitzar el projecte amb el programa *Gannt-Project*.

Diagrama de Gantt



### **3. BASES DE DISSENY**

#### **3.1. Descripció del procés**

En aquest apartat es troba la descripció detallada de les dues alternatives concloses com a viables després de realitzar l'estudi d'aquestes en l'apartat 2.5.

La descripció d'ambdós processos es recolzen en els diagrames de flux que es troben en l'apartat 4.1.4 del treball.

##### **3.1.1. Descripció del procés en base a àcid clorhídric**

El procés de producció de diòxid de clor via àcid clorhídric es duu a terme a pressió atmosfèrica. Es parteix d'àcid clorhídric, al 33% en pes, i en un 20% d'excés i clorit de sodi, reactiu limitant del procés, al 25% en pes. Les matèries primeres es troben emmagatzemats a temperatura ambient (20°C) en els tancs T-101 i T-102 respectivament, prèviament omplerts a partir de contenidors IBC de producte amb l'ajuda de les bombes P-101 i P-102. Durant l'emplenat del tanc T-101, com l'àcid clorhídric desprenen gasos tòxics que no poden ser alliberats a l'atmosfera, abans d'iniciar la maniobra es posa en marxa un *scrubber* (S-101) i s'evita així la possibilitat de que els gasos despresos provoquin una sobrepressió al tanc T-101.

L'àcid clorhídric surt del corrent 3 i es impulsat per la bomba P-103 fins al generador de diòxid de clor R-201 a través del corrent 4. De la mateixa manera el clorit de sodi arriba fins a la bomba P-104 a través del corrent 7, i entra al generador R-201 pel corrent 8. A més d'addicionar els reactius, s'afegeix aigua al reactor, impulsada per la bomba P-105, a través dels corrents 9 i 10 per tal de diluir la concentració del diòxid de clor fins a la desitjada, 0.3% en pes, i per assegurar també que el diòxid de clor es trobi en tot moment per sota dels límits d'explosivitat.

Un cop els reactius es troben en el generador R-201, aquests reaccionen i formen una mescla de diòxid de clor (producte desitjat), clorur de sodi, aigua i l'àcid clorhídric no reaccionat. La reacció que es dona a l'interior del reactor R-201 és molt exotèrmica per la qual cosa la temperatura del producte a la sortida del generador (corrents 11 i 12) és de 45°C.

Gràcies a la bomba P-201 la solució de diòxid de clor és extreta del generador R-201, i a través dels corrents 12, va a parar al tanc T-201 on serà emmagatzemat fins que es rebi una senyal, procedent dels analitzadors instal·lats en el sistema EJ, que avisi de baix nivell de diòxid

de clor. Durant l'emplenat del tanc T-201, com el diòxid de clor també desprèn gasos tòxics que no poden ser alliberats directament a l'atmosfera, es posara en marxa de manera automàtica l'*scrubber* S-201. En el moment de dosificar la solució de diòxid de clor, aquesta sortirà pel corrent 13 on a través de la bomba P-301 serà distribuïda a les dues piscines a través de la canonada 14 que es bifurca en dues (15 i 16) en les quals hi ha instal·lat un sistema de *tubbing* cada 15 metres que permet que la dosificació sigui més homogènia al llarg de cada piscina.

Cal tenir en compte que el diòxid de clor és un producte molt inestable, per aquesta raó, la solució de diòxid de clor no romandrà emmagatzemada en el tanc T-201 durant llargs períodes. La producció ha d'intentar ser el més acurada possible al consum necessari.

En aquest procés la eficiència és del 80%.

### **3.1.2. Descripció del procés en base a àcid sulfúric**

En el procés de producció de diòxid de clor en base a àcid sulfúric es parteix de les matèries primeres, àcid sulfúric, a 20°C i pressió atmosfèrica, al 78% en pes i una mescla aquosa, també a temperatura i pressió ambient, de peròxid d'hidrogen en un 7.7% en massa i clorat de sodi al 40% (producte anomenat *Purate*®) com a reactiu limitant del procés. El corrent d'àcid sulfúric (corrent 3) provinent del tanc d'emmagatzematge T-101 és impulsat per la bomba P-103 fins al generador de diòxid de clor R-201 a través del corrent 4. També el *Purate*® (corrent 7) és alimenta al generador de diòxid de clor R-201 a través de la bomba P-104 pel corrent 8. Un cop els reactius es troben en l'interior del generador, el qual treballa al buit i arriba a una temperatura de 45°C degut al caràcter exotèrmic de la reacció, aquests reaccionen ràpidament i es produeix una mescla de diòxid de clor, oxigen, sulfat de sodi, aigua i l'àcid sulfúric no reaccionat. L'eficiència en aquest sistema és superior al 95%.

L'àcid sulfúric s'afegeix en un 400% d'excés ja que el temps de reacció en el reactor R-201 és molt curt i per obtenir l'elevada eficiència de la tecnologia utilitzada és necessària aquesta proporció.

Per tal d'extreure la mescla de diòxid de clor del reactor, i diluir-la fins a obtenir el producte amb les especificacions desitjades, es té un corrent d'aigua osmotitzada a 20°C i 7 barg provinent del tanc d'aigua osmotitzada propi de la central que es impulsat per la bomba P-301 (corrents 10 i 11), una part d'aquesta línia (corrent 12) passa per l'ejector E-201 que s'encarrega de crear el buit al reactor R-201 i extreure així la mescla de diòxid de clor (corrent 14) i l'altra

part (corrent 13) és by-passejada (corrent 15) per diluir el producte fins a la concentració requerida (0.3% en pes).

Aquest producte arriba al sistema EJ gràcies a la impulsió de la bomba P-302 i arriba fins a les piscines a tractar a través del corrent 16 que posteriorment es ramifica en dues canonades (corrents 14 i 15) que contenen 4 tubs cadascuna, amb una separació de 15 metres per tub, pels quals la solució final es dosifica a les piscines millorant així la homogeneïtat de la dosificació del diòxid de clor.

### **3.2. Especificació d'alimentació**

Tot seguit es mostren les especificacions de les matèries primeres utilitzades per a la generació del diòxid de clor via àcid clorhídric i via a àcid sulfúric.

#### **3.2.1. Matèries primeres per a la producció en base a àcid clorhídric**

Per poder produir 25 kg/h de diòxid de clor pur es requereix un cabal d'alimentació de 61.4 kg/h d'àcid clorhídric amb la composició especificada en la taula 3.2.1.1, a una temperatura de 20°C i una pressió de 1 barg.

Taula 3.2.1.1. Composició massica de l'àcid clorhídric.

<b>Compost</b>	<b>Composició massica, (w/w) [%]</b>
Àcid clorhídric	33
Aigua	67

A més, també és necessari un cabal de clorit de sodi de 207.7 kg/h, a una temperatura i pressió de 20°C i 1 barg respectivament, amb la composició que es mostra en la taula 3.2.1.2.

Taula 3.2.1.2. Composició massica del clorit de sodi

<b>Compost</b>	<b>Composició massica, (w/w) [%]</b>
Clorit de sodi	25
Aigua	75

Per últim, cal també un cabal d'aigua osmotitzada de 8065.9 kg/h, a una temperatura de 20°C i una pressió de 1 barg. Aquesta aigua serà aportada directament de la planta d'aigües de la central nuclear.

#### **3.2.2. Matèries primeres per a la producció en base a àcid sulfúric**

Quan es tracta de produir el diòxid de clor a partir de l'àcid sulfúric (en aquest cas la producció és de 32 kg/h de diòxid de clor pur, es necessita un cabal d'alimentació d'aquest de

TFG 1612 – Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor pel tractament d'aigua de salvaguardes de la central nuclear de Vandellòs II.

156.9 kg/h , a una temperatura de 20 °C i una pressió de 1 bar, amb la composició especificada en la taula 3.2.2.1.

Taula 3.2.2.1. Composició màssica de l'àcid sulfúric.

<b>Compost</b>	<b>Composició màssica, (w/w) [%]</b>
Àcid sulfúric	78
Aigua	22

També com a matèria primera es necessita un cabal de *Purate*® de 132.8 kg/h, a una temperatura i pressió de 20 °C i 1 bar respectivament, amb la composició que s'especifica en la taula 3.2.2.

Taula 3.2.2. Composició màssica del *Purate*®.

<b>Compost</b>	<b>Composició màssica, (w/w) [%]</b>
Clorat de sodi	40
Peròxid d'hidrogen	7.7
Aigua	52.3

Per últim, cal també un cabal d'aigua osmotitzada de 10377.0 kg/h, a una temperatura de 20 °C i una pressió de 7 bar. Aquesta aigua, serà aigua osmotitzada, aportada per la planta d'aigües de la pròpia central nuclear.

### **3.3. Especificació dels productes**

El diòxid de clor que es produirà en la nova planta ha de complir un seguit d'especificacions:

- La concentració del diòxid de clor ha de ser com a mínim d'un 0.3% en massa.
- La concentració d'ions clorurs no pot ser superior al 0.5% en massa.
- La concentració d'ions sulfats no pot ser superior al 2.5% en massa.

### **3.4. Capacitat operativa**

La producció màxima que es preveu necessària a la CNV és de 25 kg/h de diòxid de clor. Així la capacitat operativa per al procés en base a àcid clorhídric és de 25 kg/h de ClO<sub>2</sub>.

No obstant, pel procés en base a àcid sulfúric, la capacitat és superior. Això es deu a que aquest procés es realitza a través de la tecnologia *Purate*® i aquesta té uns generadors de capacitats estàndards on la més pròxima a la màxima requerida és de 32 kg/h de ClO<sub>2</sub>.

### 3.5. Normes i codis de disseny [ref. 5, 6 i 7]

Aquest projecte es troba dissenyat seguint les pautes donades en les instruccions tècniques complementaries del MIE-APQ 6 “Emmagatzematge de líquids corrosius” i MIE-APQ 7 “Emmagatzematge de líquids tòxics”.

Per al disseny dels diversos equips a pressió s’ha seguit el codi ASME.

### 3.6. Especificació dels serveis auxiliars disponibles

#### 3.6.1. Aigua Osmotitzada

Aquesta aigua procedeix de la planta d’osmosi pròpia de la central nuclear. Les característiques d’aquesta aigua es troben a la taula 3.6.1.1.

Taula 3.6.1.1. Taula de característiques de l’aigua osmotitzada.

<b>Característica de l’aigua</b>	<b>Valor</b>
Temperatura de subministrament	20 °C
Pressió de subministrament	7 bar
pH	9.8
Conductivitat específica	115 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Ca	0.68 ppm
Mg	0.10 ppm
Na <sup>+</sup>	18.70 ppm
K <sup>+</sup>	0.20 ppm
Cl <sup>-</sup>	3.25 ppm
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.67 ppm
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1.44 ppm
SiO <sub>2</sub>	0.30 ppm
TOC	0.10 ppm

#### 3.6.2. Aire d’instrumentació

Tot seguit es mostren les característiques d’aquest servei necessari per al funcionament dels equips neumàtics de la planta. Aquest aire serà aportat per un compressor.

Taula 3.6.2.1. Taula de característiques de l’aire d’instrumentació.

<b>Característica de l’aire</b>	<b>Valor</b>
Pressió de subministrament	2.5 kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura subministrament	20 °C
Punt de rosada	-50 °C

### **3.6.3. Electricitat**

El corrent elèctric en la planta de diòxid de clor serà aportat per la pròpia central nuclear, suposant així un cost nul dels kWh utilitzats per al seu funcionament.

### **3.7. Localització [ref. 7 i 8]**

La nova planta es situarà dins de les instal·lacions de la Central Nuclear de *Vandellòs II*, que es troba en el terme municipal de Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant, en la comarca del Baix Camp a la província de Tarragona.

Pel que fa a les coordenades geogràfiques, la CNV II es troba situada a una latitud 41.0201 i longitud 0.832907 i segons les coordenades UTM x: 320423.817 (E) i y: 4535684.852 (N).

L'emplaçament exacte de la planta de producció de diòxid de clor s'ha escollit d'entre els diversos terrenys disponibles als voltants del sistema EJ, decidint instal·lar-la a la zona sud-est, on es disposa de més espai per a la instal·lació de la planta i es pot complir fàcilment amb les especificacions de distàncies entre equips exigides per les ITC MIE-APQ 6 i 7.

En l'apartat 4.1.2 del treball es pot veure el plot plant de la central nuclear on s'observa la situació exacta que la planta de diòxid de clor tindrà dins el recinte.

### **3.8. Logística i subministrament**

S'ha realitzat un estudi sobre la logística i la cadena de subministrament per tal de poder integrar de la manera més eficient possible el subministrament i l'emmagatzematge de les matèries primeres.

#### **3.8.1. Compra de matèries primeres**

Per a la producció de diòxid de clor via àcid clorhídric les matèries primes a utilitzar són àcid clorhídric al 33% en pes i clorit de sodi al 25%. Aquestes es compraran a l'empresa *Quifransa*, situada al polígon industrial de Tarragona. D'altre banda, la producció de diòxid de clor via àcid sulfúric necessita com a matèria primera àcid sulfúric al 78%, subministrat per *Quifransa* i *Purate®*. Aquest últim és un producte propi de *Nalco* raó per la qual aquesta empresa serà la subministradora.

Les matèries primeres arriben a l'empresa en contenidors IBC mitjançant camions pluma.

TFG 1612 – Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor pel tractament d'aigua de salvaguardes de la central nuclear de Vandellòs II.

Abans de descarregar els IBCs cap als tancs d'emmagatzematge es realitzaran anàlisis de qualitat del contingut d'aquests per evitar que en cas de que les matèries primeres es trobin fora d'especificacions aquests siguin enviats al procés. En el cas de no complir amb les especificacions, el producte seria retornat.

### **3.8.2. Emmagatzematge**

Com s'ha mencionat anteriorment els productes es rebran en contenidors IBC d'1 m<sup>3</sup> cadascun. Al magatzem de la CNV II disposarà sempre d'un IBC en *stock* de cada producte per assegurar el bon funcionament de la planta de diòxid de clor en tot moment.

Periòdicament es realitzarà una comanda per assegurar sempre el *stock* pertinent. Les matèries primeres, un cop demanades, arriben en un interval de temps de tres dies laborables.

## **4. ENGINYERIA BÀSICA**

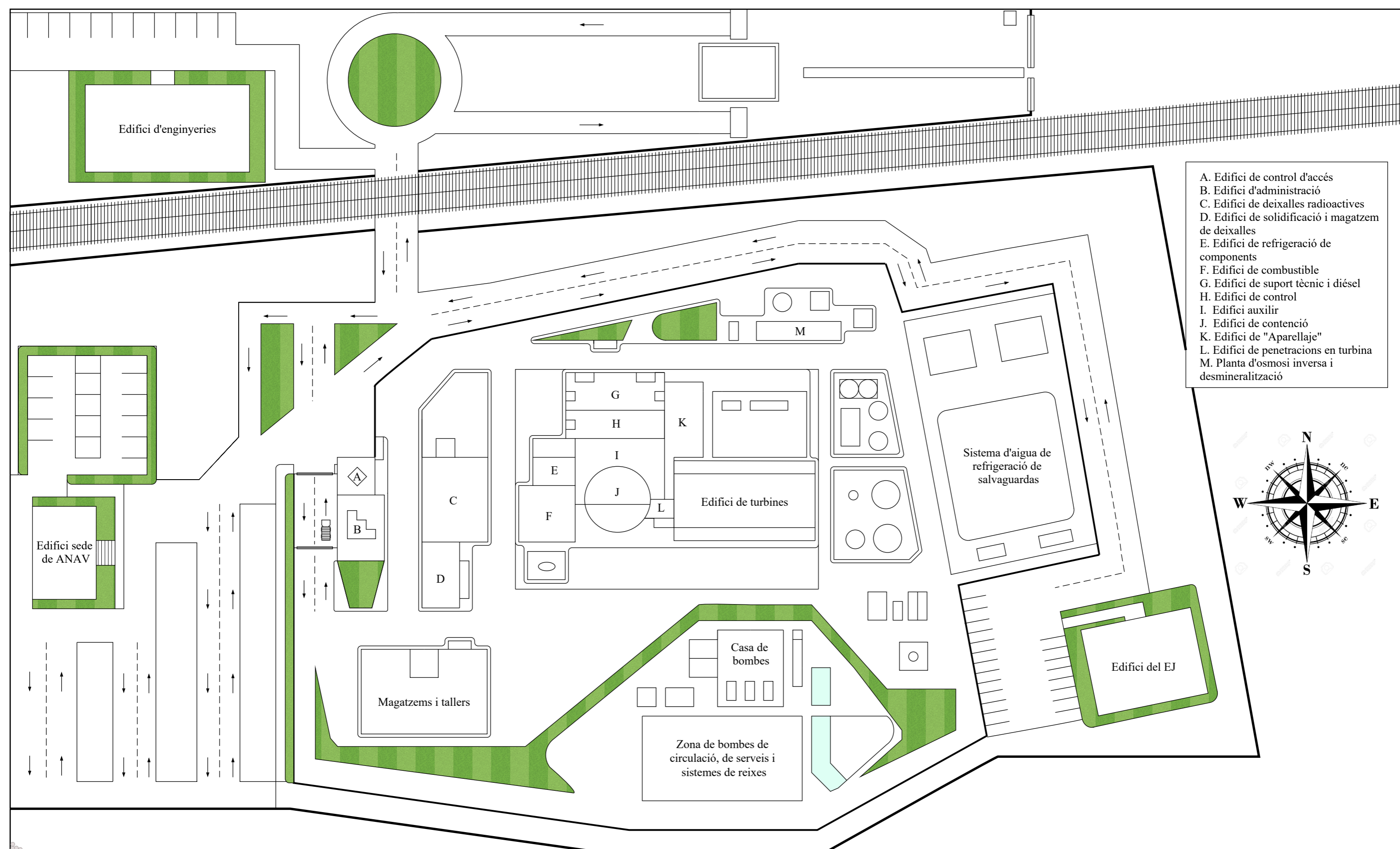
### **4.1. Diagrames de procés**

Tot seguit es mostren els diversos diagrames realitzats en el projecte tant per la producció de diòxid de clor a través d'àcid clorhídric com a través de l'àcid sulfúric.

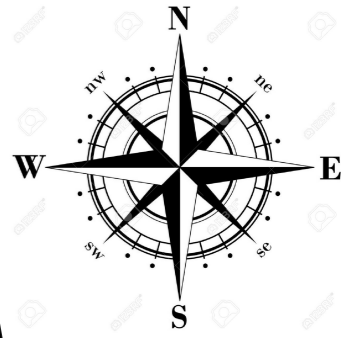


500 m 

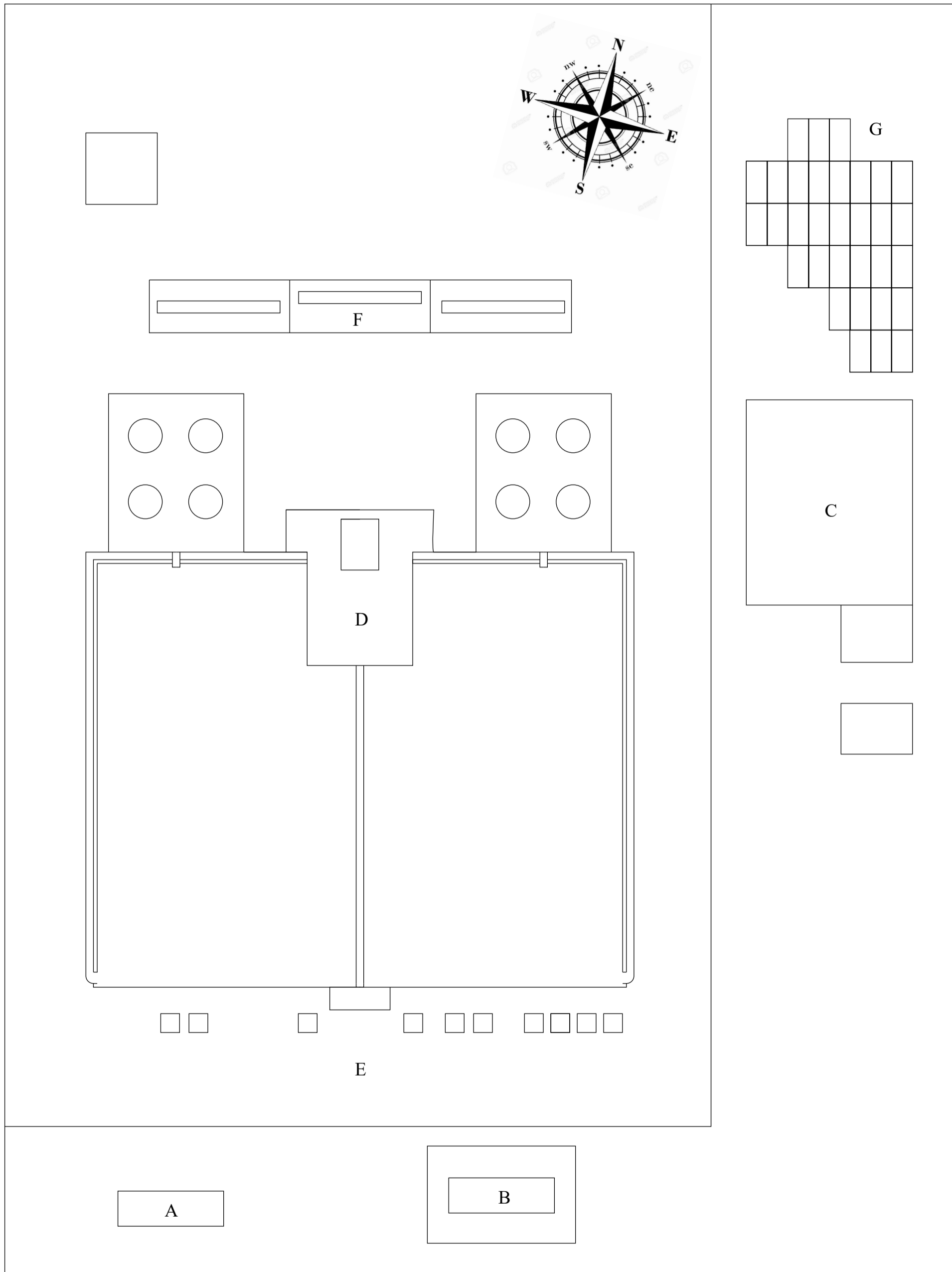
	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
<i>Dibuixat</i>	03/05/2016	Rosa Hernández	
<i>Comprovat</i>	22/05/2016	Anna Cocostegui	
<i>S. normes</i>			
<i>Escala</i> 1:25000	<b>Plànol general de situació</b>		<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
<i>Revisió</i>			<b>Núm. 01</b>



- A. Edifici de control d'accés
- B. Edifici d'administració
- C. Edifici de deixalles radioactives
- D. Edifici de solidificació i magatzem de deixalles
- E. Edifici de refrigeració de components
- F. Edifici de combustible
- G. Edifici de suport tècnic i dièsel
- H. Edifici de control
- I. Edifici auxiliar
- J. Edifici de contenció
- K. Edifici de "Aparellaje"
- L. Edifici de penetracions en turbina
- M. Planta d'osmosi inversa i desmineralització



	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
<i>Dibuixat</i>	13/03/2016	Anna Cocossegui	
<i>Comprovat S. normes</i>	22/05/2016	Rosa Hernández	
<i>Escala</i>	<b>PLOT PLANT</b>		<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
s/e			
<i>Revisió</i>	<b>Central Nuclear Vandellòs II</b>		<b>Núm. 01</b>



- A. Filtre addicional
- B. Planta de diòxid de clor
- C. Taller seguretat física
- D. Piscines del sistema EJ
- E. Zona de dosificació
- F. Edifici elèctrics
- G. Aules de formació

	<b>Data</b>	<b>Nom</b>
<b>Dibuixat</b>	13/03/2016	Rosa Hernández
<b>Comprovat</b>	22/05/2016	Anna Cocostegui
<b>S. normes</b>		

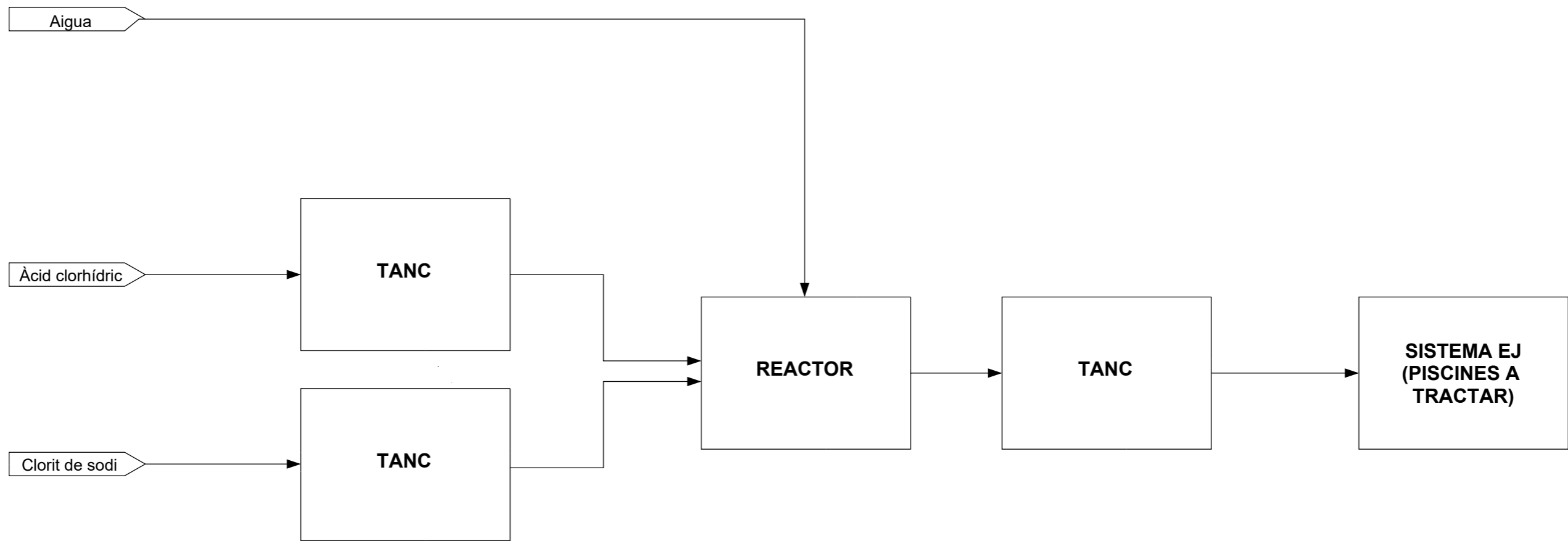
**TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes**

<b>Escala</b>
<b>Revisió</b>

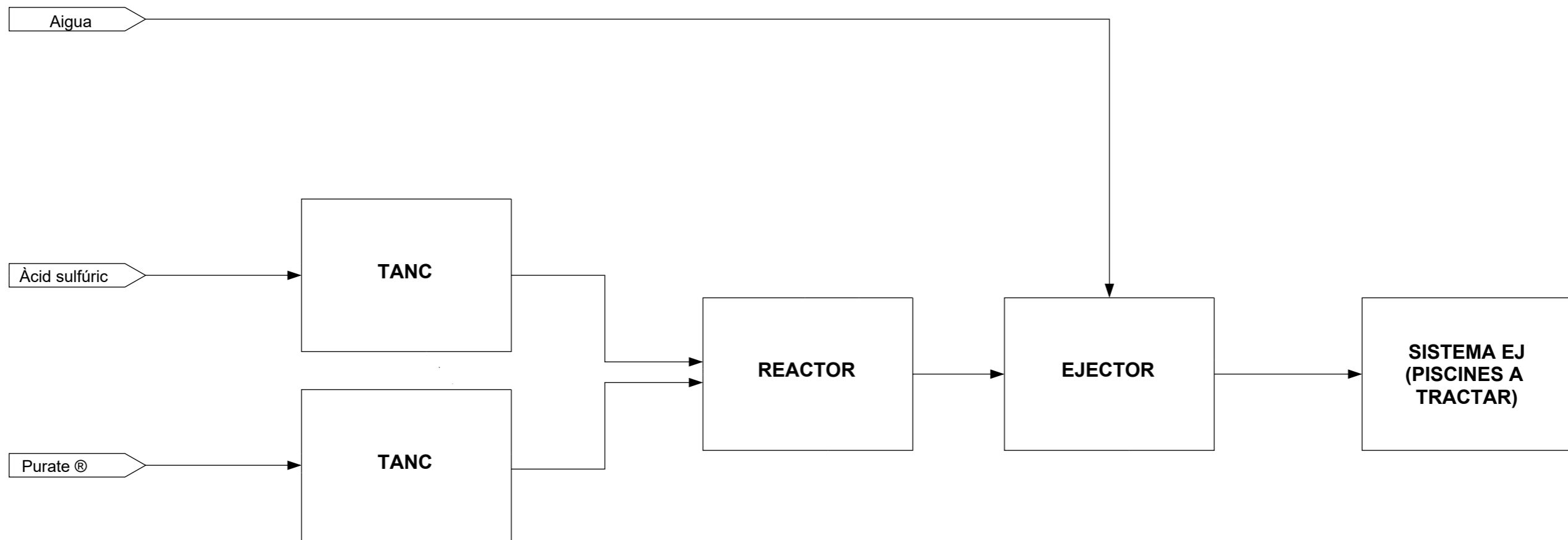
## **Plot Plant sistema EJ**

**UNIVERSITAT ROVIRA  
I VIRGILI**

**Núm. 1**

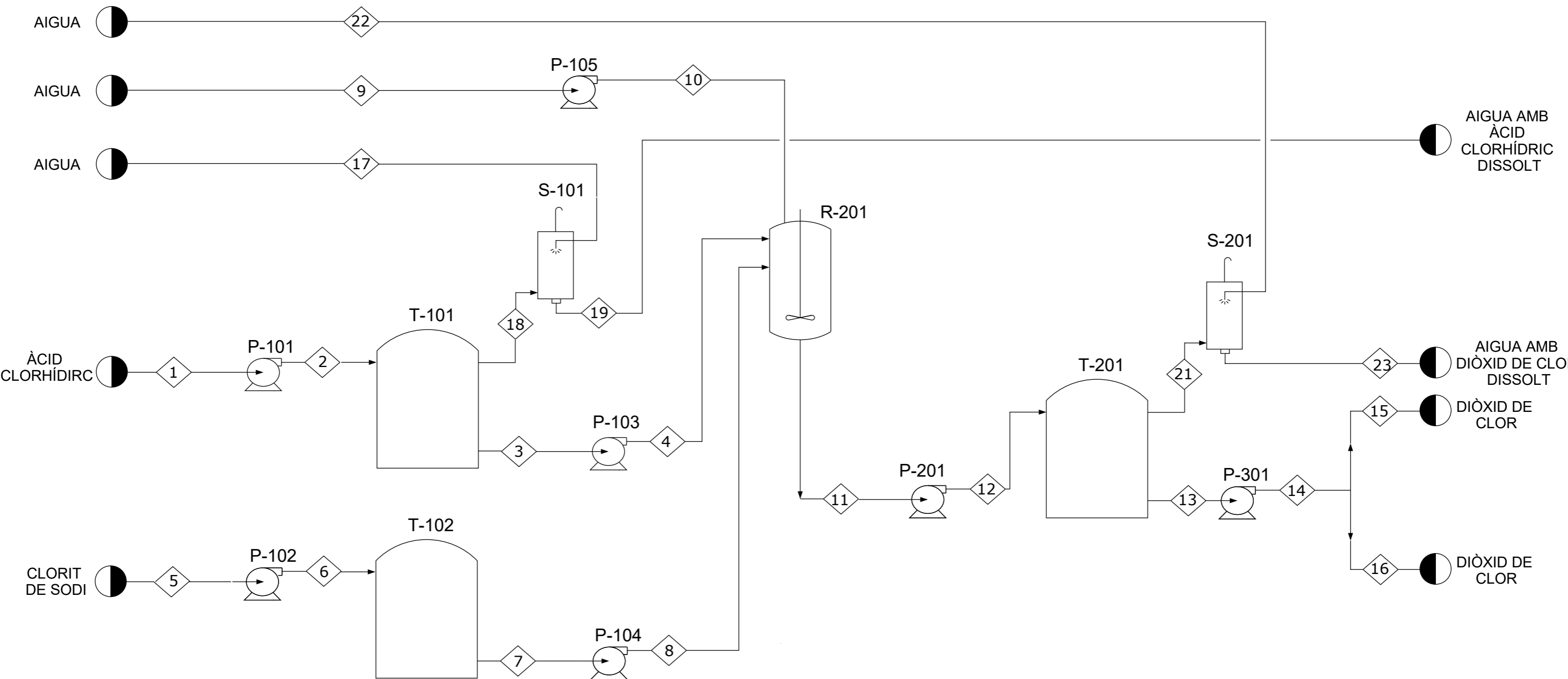


	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
<b>Dibuixat</b>	03/03/2016	Anna Cocostegui	
<b>Comprovat</b>	22/05/2016	Anna Cocostegui	
<b>S. normes</b>			
<b>Escala</b>	<b>Diagrama de blocs (Base àcid clorhídric)</b>		<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
<b>Revisió</b>			<b>Núm. 1</b>



	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
<b>Dibuixat</b>	03/03/2016	Rosa Hernández	
<b>Comprovat</b>	22/05/2016	Rosa Hernández	
<b>S. normes</b>			
<b>Escala</b>	<b>Diagrama de blocs (Base àcid sulfúric)</b>		<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
<b>Revisió</b>			<b>Núm. 1</b>

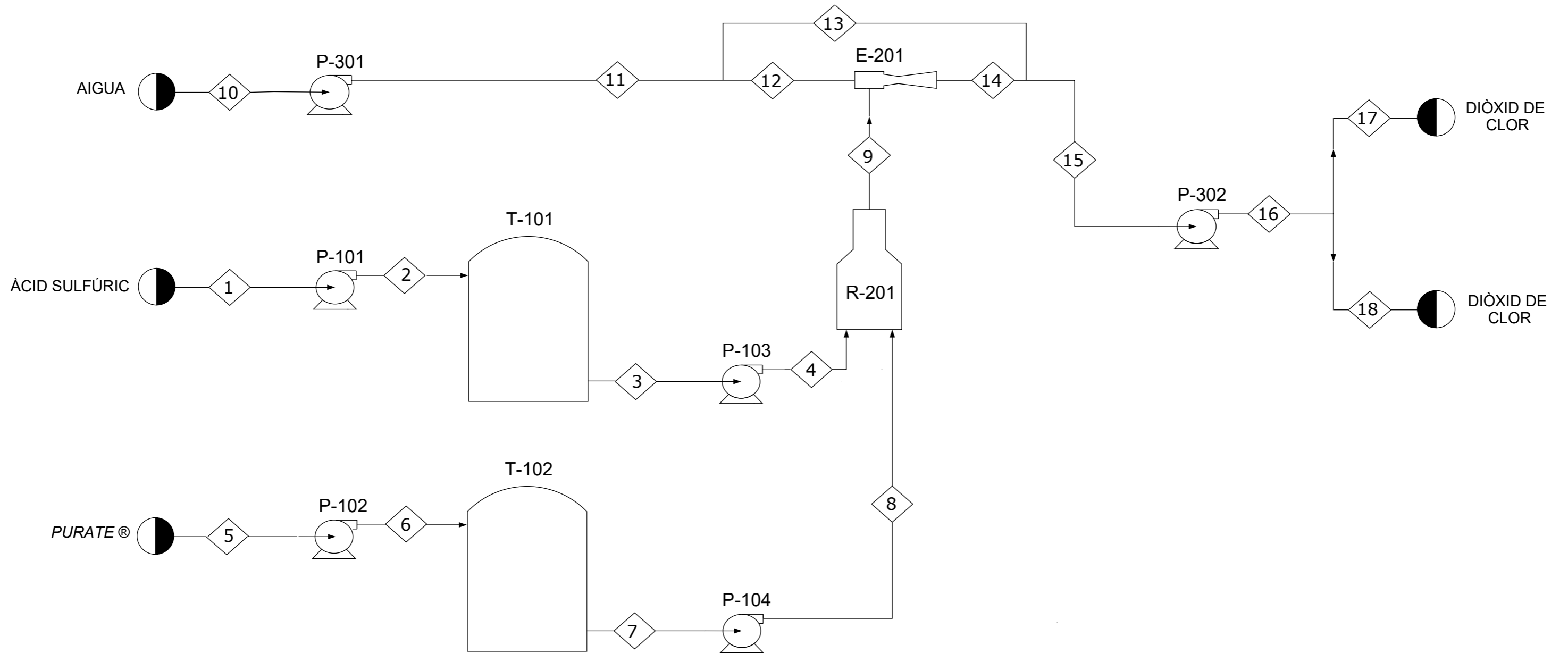
P-101	P-102	P-103	P-104	P-105	P-201	P-301	R-201	S-101	S-201	T-101	T-102	T-201
Bomba d'impulsió d'àcid clorhídric	Bomba d'impulsió de clorit de sodi	Bomba d'impulsió d'àcid clorhídric	Bomba d'impulsió de clorit de sodi	Bomba d'impulsió d'aigua	Bomba d'impulsió de diòxid de clor	Bomba d'impulsió de diòxid de clor	Reactor	Scrubber d'àcid clorhídric	Scrubber de diòxid de clor	Tanc d'àcid clorhídric	Tanc de clori de sodi	Tanc de diòxid de clor



	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Temperatura [°C]	20	20	20	20	20	20	45	45	20	20	20	20
Pressió [barg]	1	1.55	1	1.45	1	1.14	1	1.06	1	1.23	1.23	1.23
Fracció de vapor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabal màssic [kg/h]												
Àcid clorhídric	20.3	20.3	0	0	0	0	6.8	6.8	6.8	6.8	3.4	3.4
Clorit de sodi	0	0	51.6	51.6	0	0	10.5	10.5	10.5	10.5	5.2	5.2
Aigua	41.1	41.1	156.0	156.0	8065.9	8065.9	8265.7	8265.7	8265.7	8265.7	4132.9	4132.9
Diòxid de clor	0	0	0	0	0	0	25.0	25.0	25.0	25.0	12.5	12.5
Clorur de Sodi	0	0	0	0	0	0	27.1	27.1	27.1	27.1	13.5	13.5
<b>Total</b>	<b>61.4</b>	<b>61.4</b>	<b>207.7</b>	<b>207.7</b>	<b>8065.9</b>	<b>8065.9</b>	<b>8335.0</b>	<b>8335.0</b>	<b>8335.0</b>	<b>8335.0</b>	<b>4167.5</b>	<b>4167.5</b>

	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
Dibuixat	08/03/2016	Anna Cocostegui	
Comprovat	22/05/2016	Anna Cocostegui	
S. normes			
Escala			<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
Revisió			
<b>PFD</b> <b>(Base àcid clorhídric)</b>			<b>Núm. 1</b>

E-201	P-101	P-102	P-103	P-104	P-301	P-302	R-201	T-101	T-102
Eductor	Bomba d'impulsió d'àcid sulfúric	Bomba d'impulsió de <i>Purate</i> ®	Bomba d'impulsió d'àcid sulfúric	Bomba d'impulsió de <i>Purate</i> ®	Bomba d'impulsió d'aigua	Bomba d'impulsió de diòxid de clor	Reactor	Tanc d'àcid clorhídric	Tanc de clori de sodi



	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Temperatura [°C]	20	20	20	20	45	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Pressió [barg]	1	1.65	1	1.55	0.2	7	7.28	7.28	7.28	2	2.5	2.87	2.87	2.87
Fracció de vapor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabal màssic [kg/h]														
Àcid sulfúric	122.4	122.4	0	0	99.1	0	0	0	0	99.1	99.1	99.1	49.6	49.6
Clorat de sodi	0	0	53.1	53.1	2.7	0	0	0	0	2.7	2.7	2.7	1.3	1.3
Peròxid de hidrogen	0	0	10.2	10.2	2.2	0	0	0	0	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1
Aigua	34.5	34.5	69.4	69.4	112.5	10377.0	10377.0	1584.0	8793.0	1696.5	10489.5	10489.5	5244.7	5244.7
Diòxid de clor	0	0	0	0	32.0	0	0	0	0	32.0	32.0	32.0	16.0	16.0
Oxigen	0	0	0	0	7.6	0	0	0	0	7.6	7.6	7.6	3.8	3.8
Sulafat de sodi	0	0	0	0	33.7	0	0	0	0	33.7	33.7	33.7	16.8	16.8
<b>Total</b>	<b>156.9</b>	<b>156.9</b>	<b>132.8</b>	<b>132.8</b>	<b>289.7</b>	<b>10377.0</b>	<b>10377.0</b>	<b>1584.0</b>	<b>8793.0</b>	<b>1873.7</b>	<b>10666.7</b>	<b>10666.7</b>	<b>5333.3</b>	<b>5333.3</b>

	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
Dibuixat	08/03/2016	Rosa Hernández	
Comprovat	22/05/2016	Rosa Hernández	
S. normes			
Escales	<b>PFD</b> <b>(Base àcid sulfúric)</b>		<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
Revisió			<b>Núm. 1</b>

## NOMENCLATURA

— Línia de procés

P-001-XX"-XX-XX

Gruix de l'aïllant  
(si aplica)

Material M1: PEHD

Diàmetre de canonada

Numeració de la línia

Especificació de línia:  
P: Fluid de procés  
N: Servei de nitrògen  
A: Aigua de procés

AV  
XXXX

Numeració vàlvula automàtica

CV  
XXXX

Numeració vàlvula de control

BV  
XXXX

Numeració vàlvula manual de bola

CHV  
XXXX

Numeració vàlvula antirretorn

## ACCESSORIS

T Tubuladura

Boca d'home bridada

Venteeo

Vàlvula de control

Vàlvula manual de bola

Vàlvula antirretorn

## EQUIPS

Tanc API (sostre de cúpula)

Bomba

Reactor

Eductor

Scrubber

## INSTRUMENTACIÓ

XX  
XXX

AI: Analogical Input  
AO: Analogical Output  
DI: Digital Input  
DO: Digital Output

Numeració instrumentació

PIT  
XXX

Transmissor  
indicador  
de pressió

LLLS  
XXX

Indicador de  
molt baix nivell

FIT  
XXX

Transmissor  
indicador  
de flux

DPT  
XXX

Transmissor  
de pressió  
diferencial

ACT  
XXX

Transmissor  
analitzador  
de composició

XY  
XXX

Variador de  
freqüència

JT  
XXX

Indicador  
de revoluciones

SY  
XXX

Transmissor  
de revolucions

LHS  
XXX

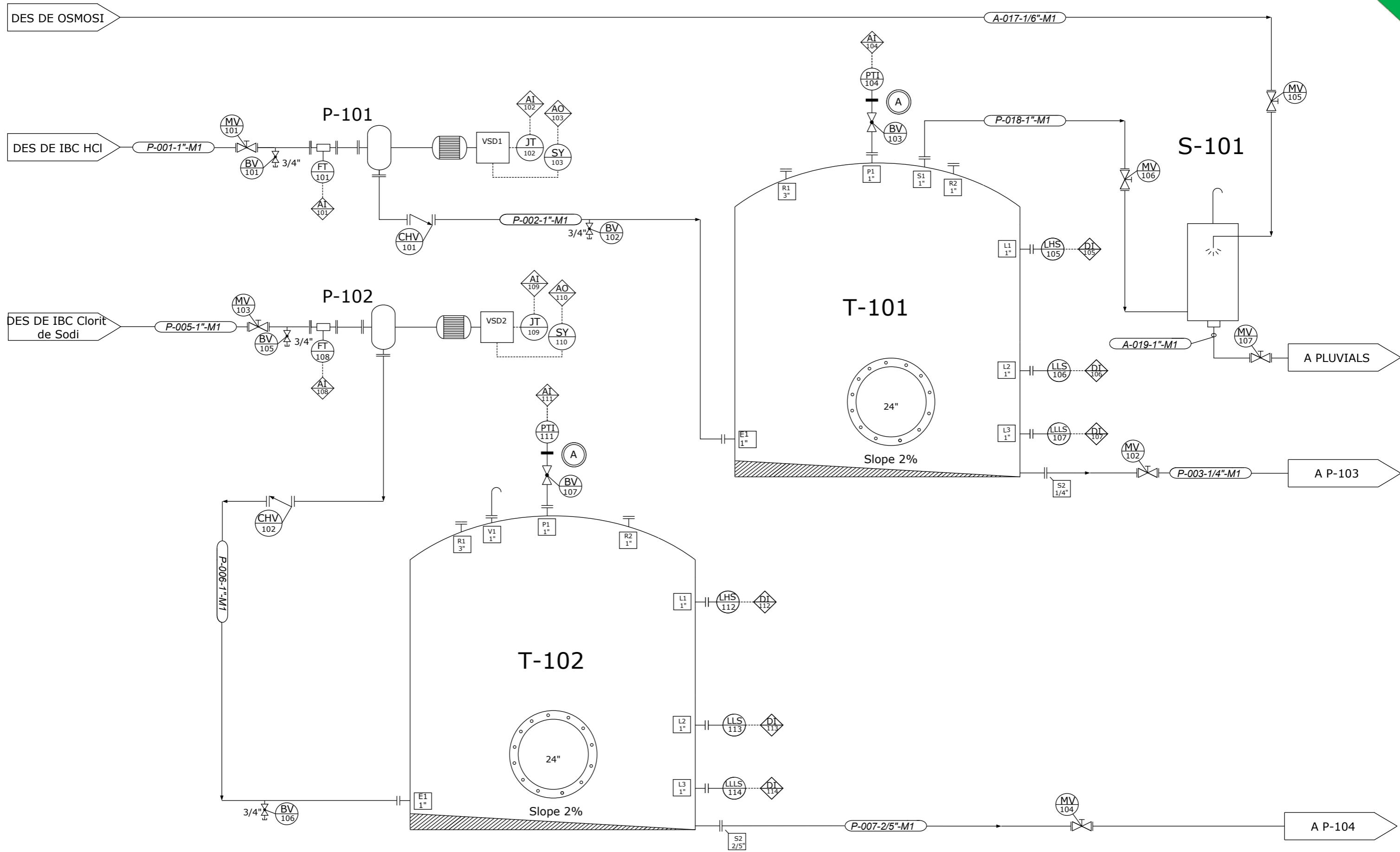
Indicador d'alt  
nivell

LLS  
XXX

Indicador de  
baix nivell

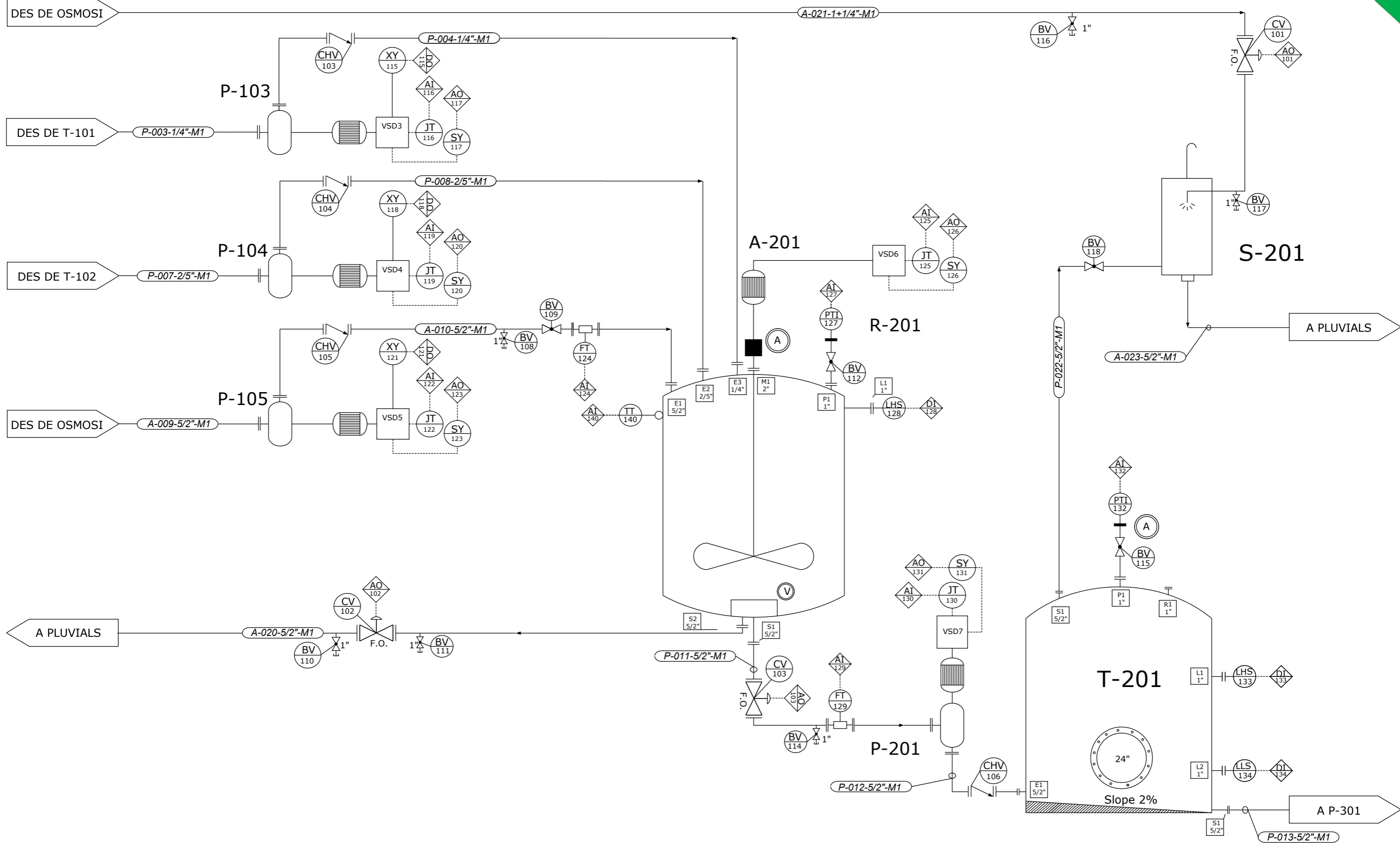
Pluvials és el sistema de tractament de residus

	Data	Nom	TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes
Dibuixat	08/03/2016	A. Cocostegui	
Comprovat	22/03/2016	R. Hernández	
S. normes			
Escala	<b>LLEGENDA</b>		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
Revisió			Substitueix a
			Substituit per



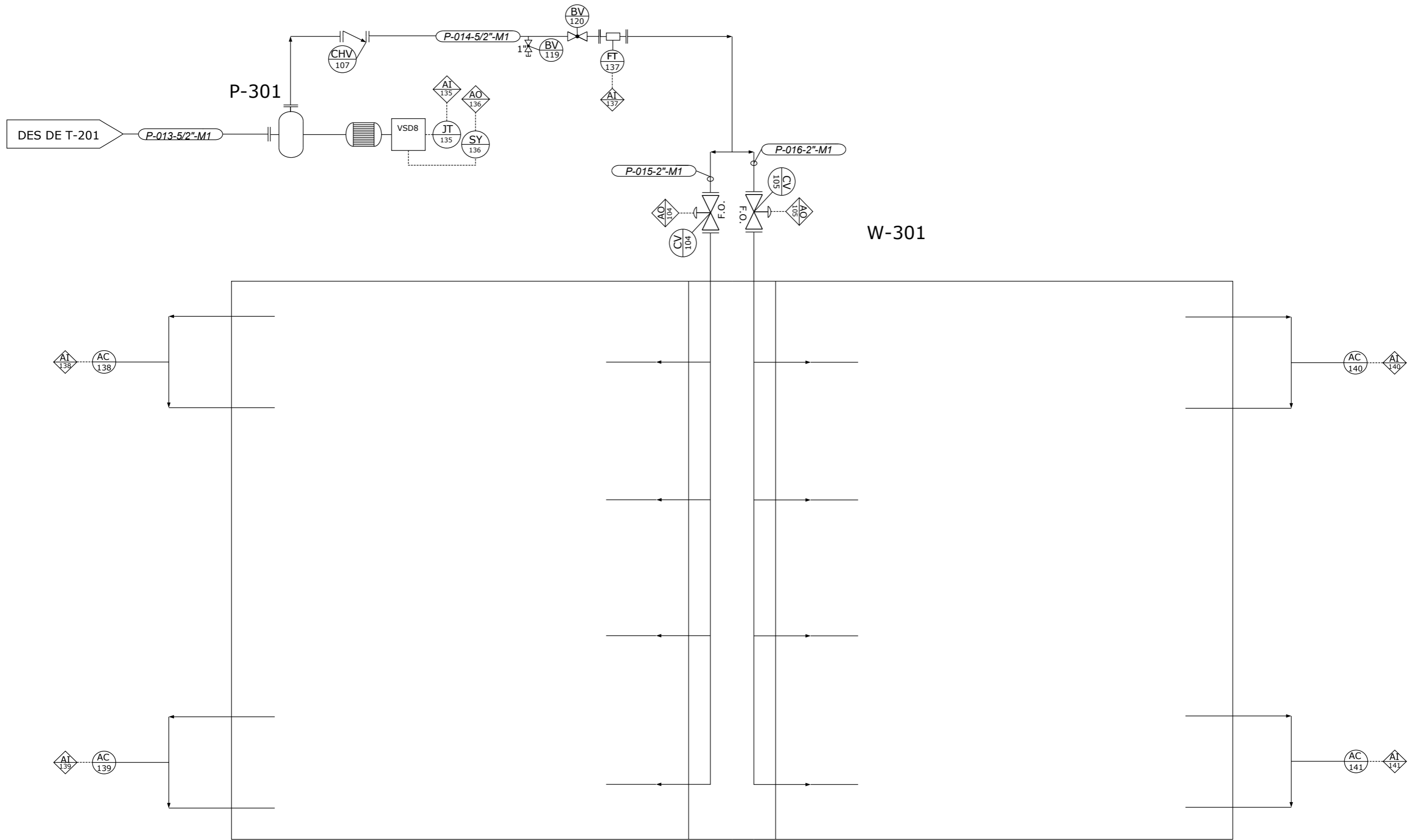
(A) Tanca de silicona per aïllar del flux de procés

	Data	Nom	TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes
Dibuixat	10/04/2016	Anna Cocostegui	
Comprovat	22/05/2016	Anna Cocostegui	
S. normes			
Escala	<b>P&amp;ID</b> (Base àcid clorhídric)		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
Revisió			Núm. 1



- (A) Tanca de silicona per aïllar del flux de procés
- (V) Vortex

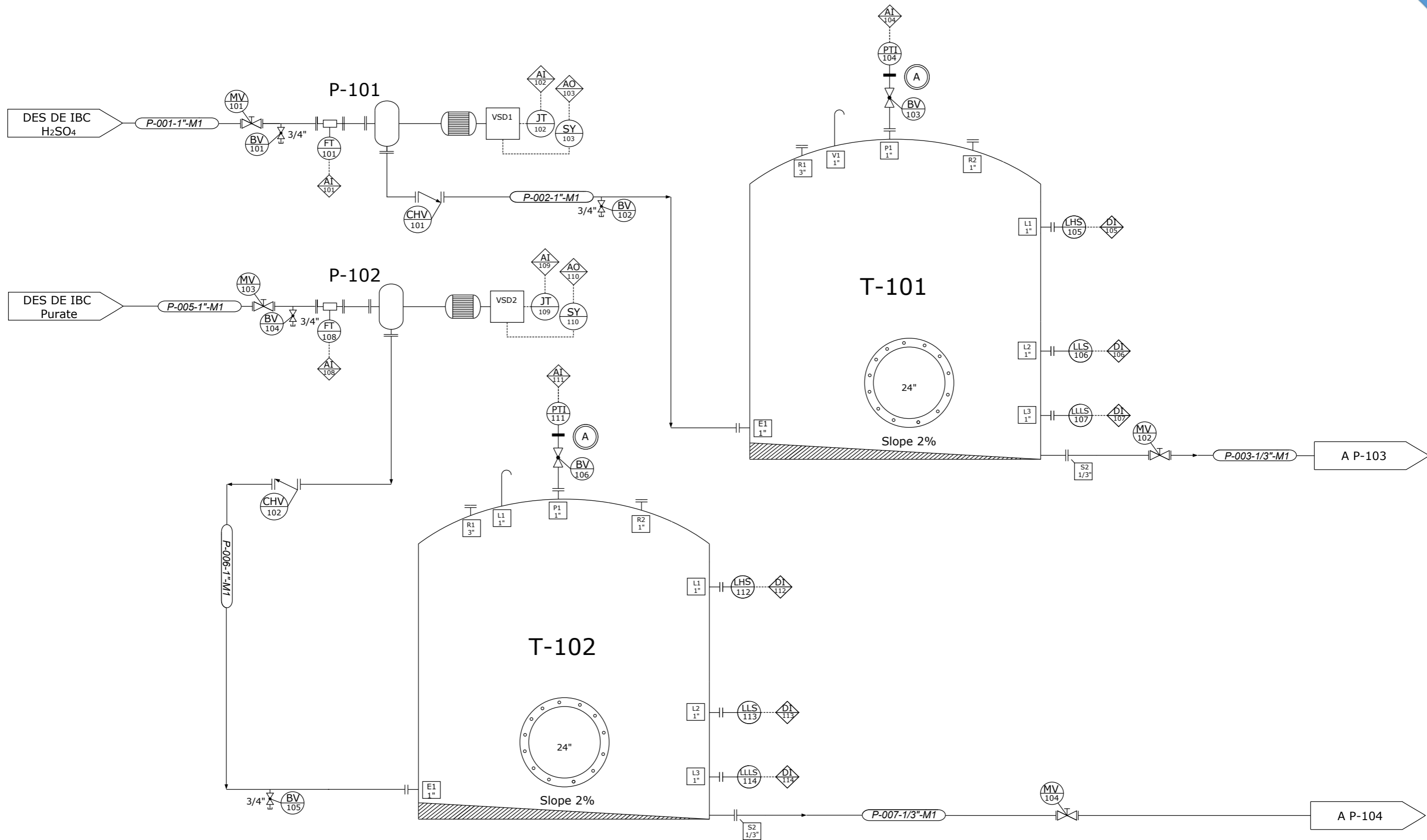
	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
<b>Dibuixat</b>	10/04/2016	Anna Cocostegui	
<b>Comprovat</b>	22/05/2016	Anna Cocostegui	
<b>S. normes</b>			
<b>Escala</b>	<b>P&amp;ID</b> <b>(Base àcid clorhídric)</b>		<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
<b>Revisió</b>			<b>Núm. 2</b>



(A)

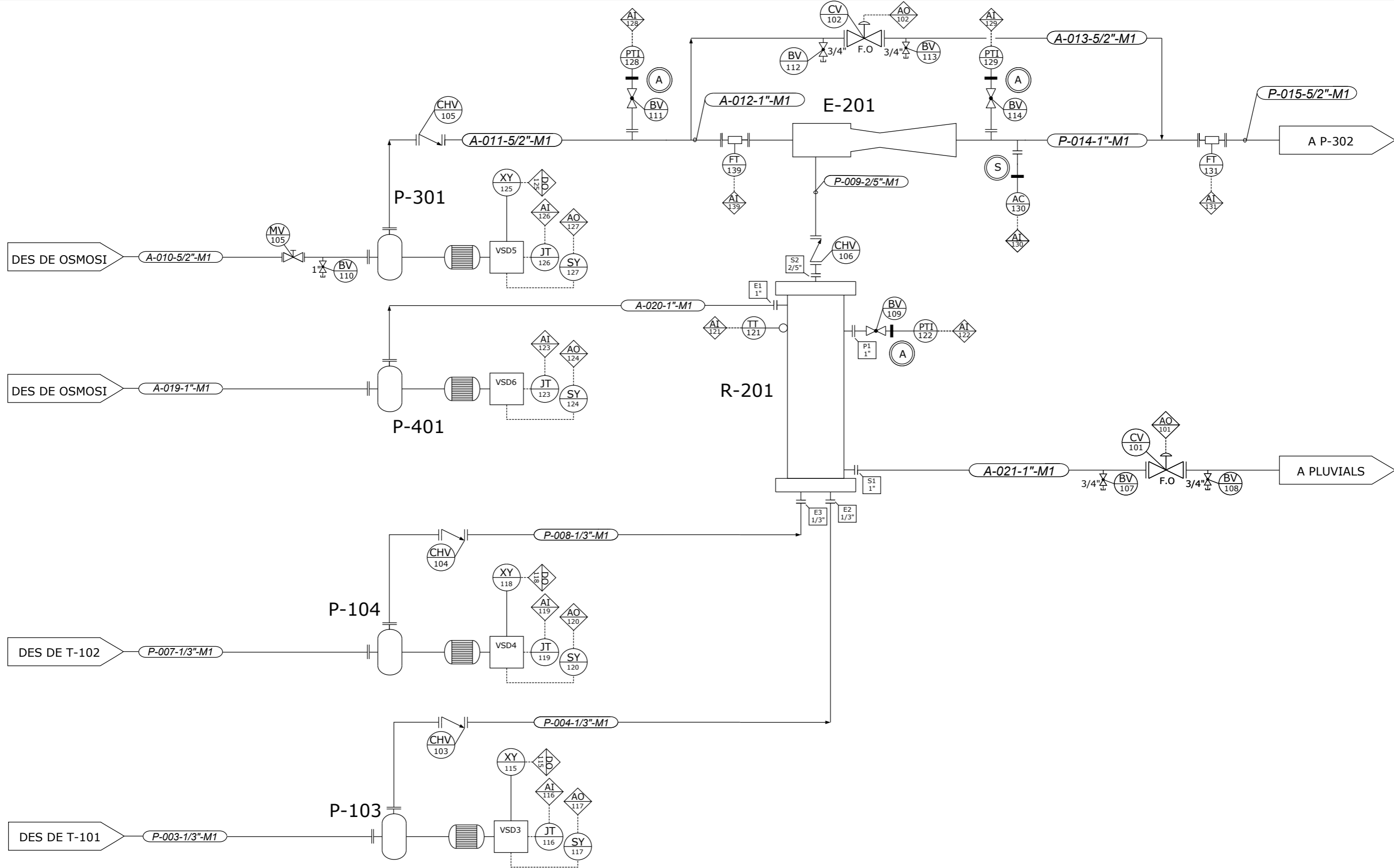
Tanca de silicona per aïllar del flux de procés

	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
<b>Dibuixat</b>	10/04/2016	Anna Cocostegui	
<b>Comprovat</b>	22/05/2016	Anna Cocostegui	
<b>S. normes</b>			
<b>Escala</b>	<b>P&amp;ID</b> <b>(Base àcid clorhídric)</b>		<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
<b>Revisió</b>			<b>Núm. 3</b>



(A) Tanca de silicona per aïllar del flux de procés

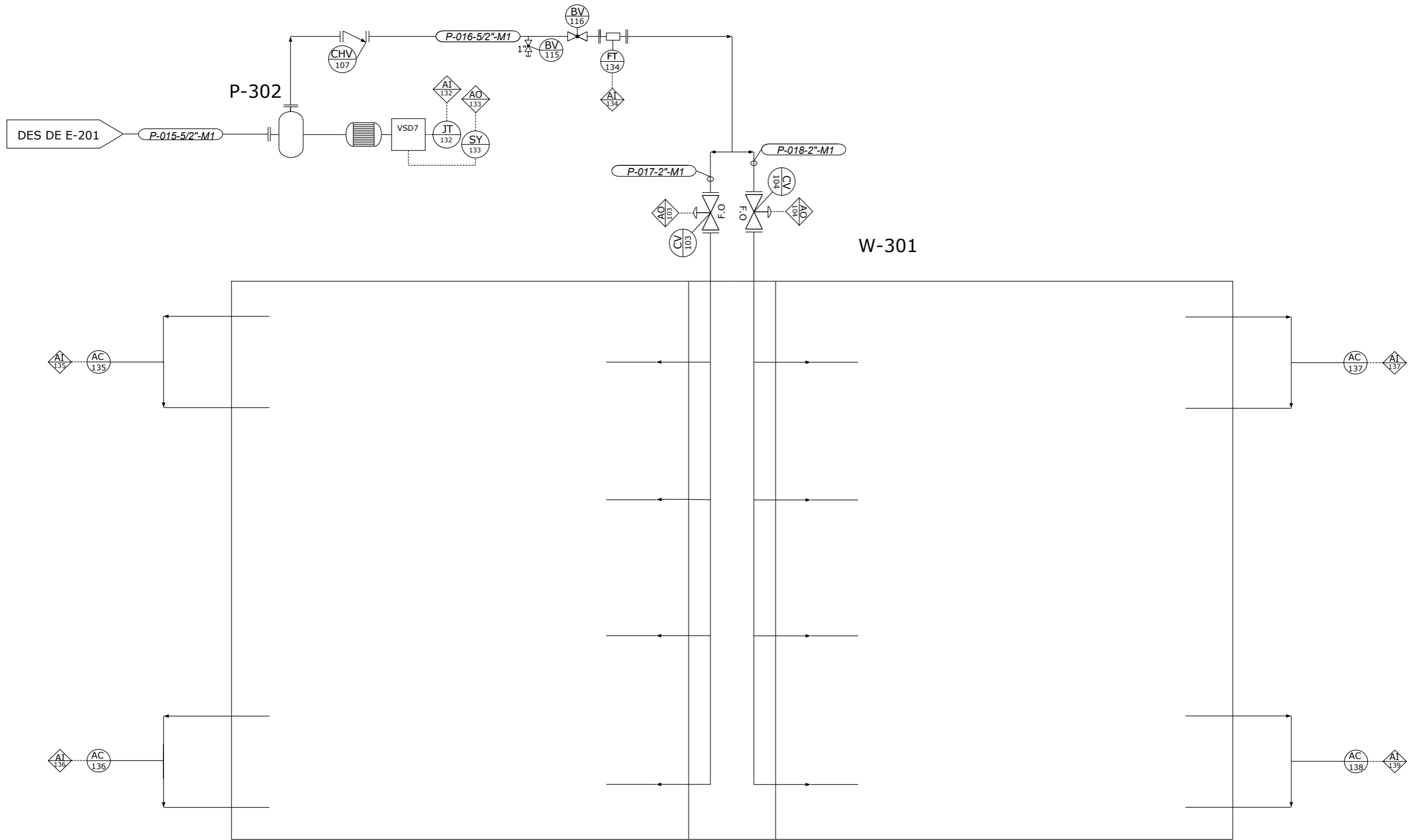
	Data	Nom	TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes
Dibuixat	10/04/2016	Rosa Hernández	
Comprovat	22/05/2016	Rosa Hernández	
S. normes			
Escala	<b>P&amp;ID</b> (Base àcid sulfúric)		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
Revisió			Núm. 1



(A) Tanca de silicona per aïllar del flux de procés

(S) Tanca de segellat

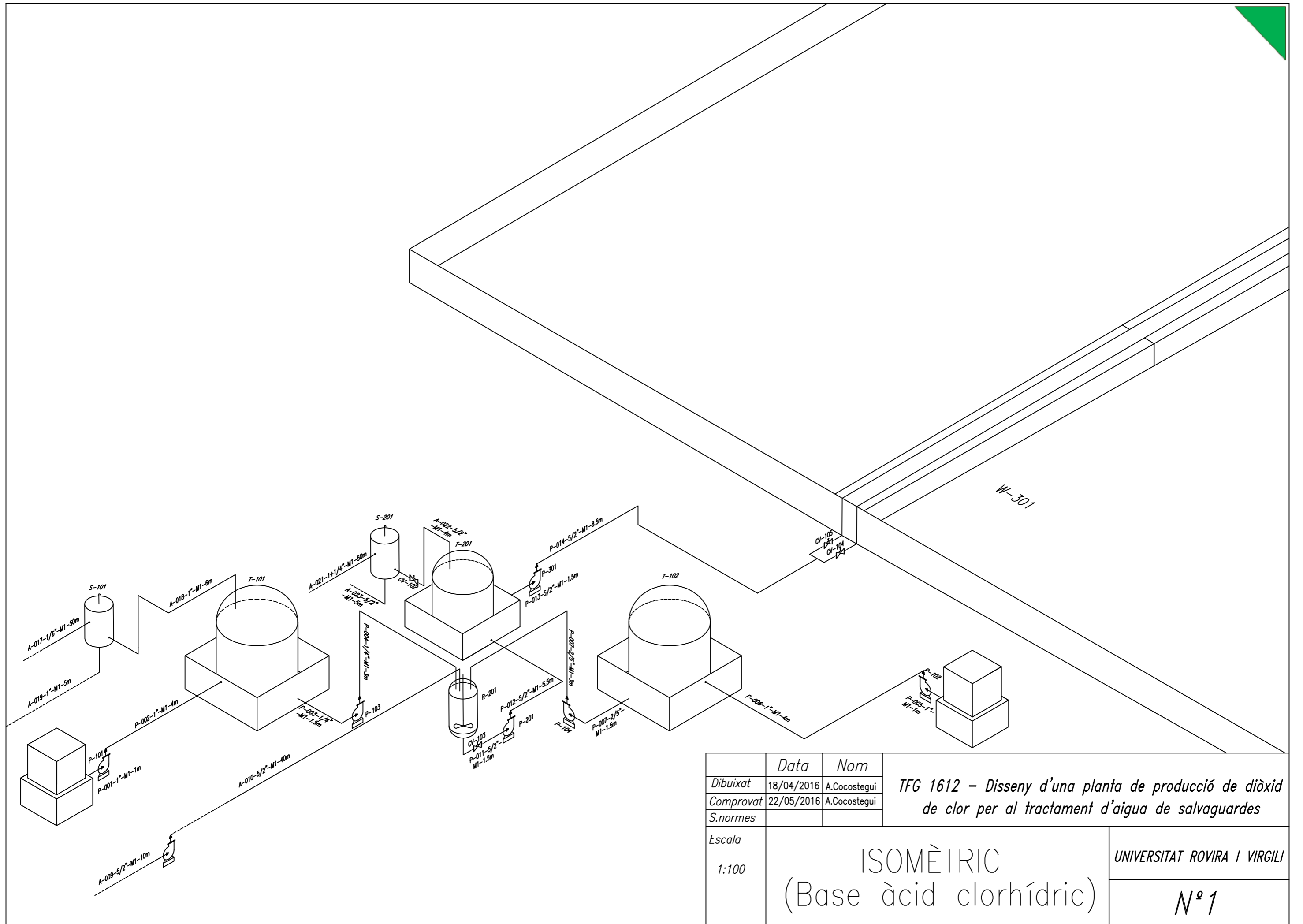
	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
<b>Dibuixat</b>	10/04/2016	Rosa Hernández	
<b>Comprovat</b>	22/05/2016	Rosa Hernández	
<b>S. normes</b>			
<b>Escala</b>	<b>P&amp;ID</b> <b>(Base àcid sulfúric)</b>		<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
<b>Revisió</b>			<b>Núm. 2</b>



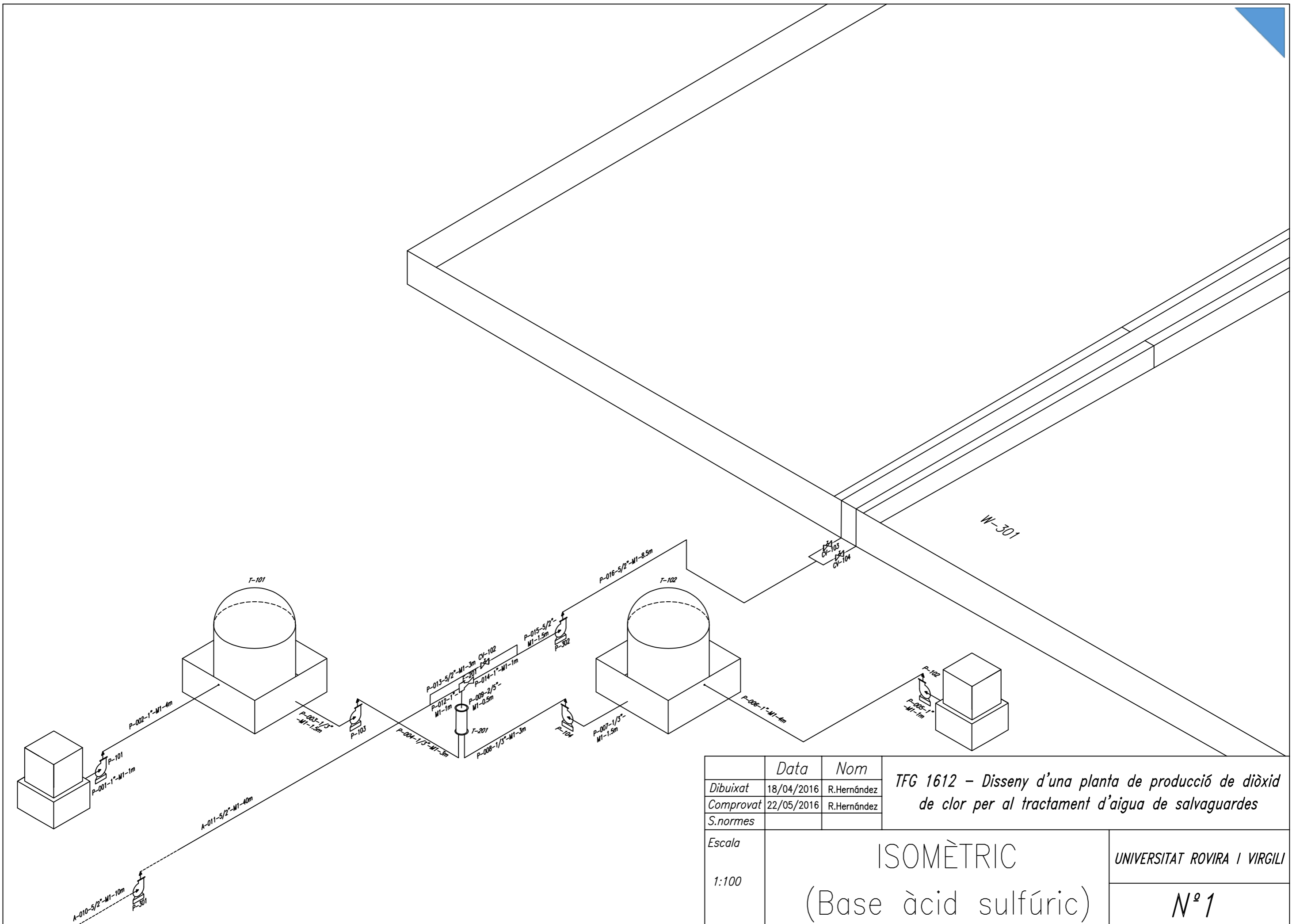
(A)

Tanca de silicona per aïllar del flux de procés

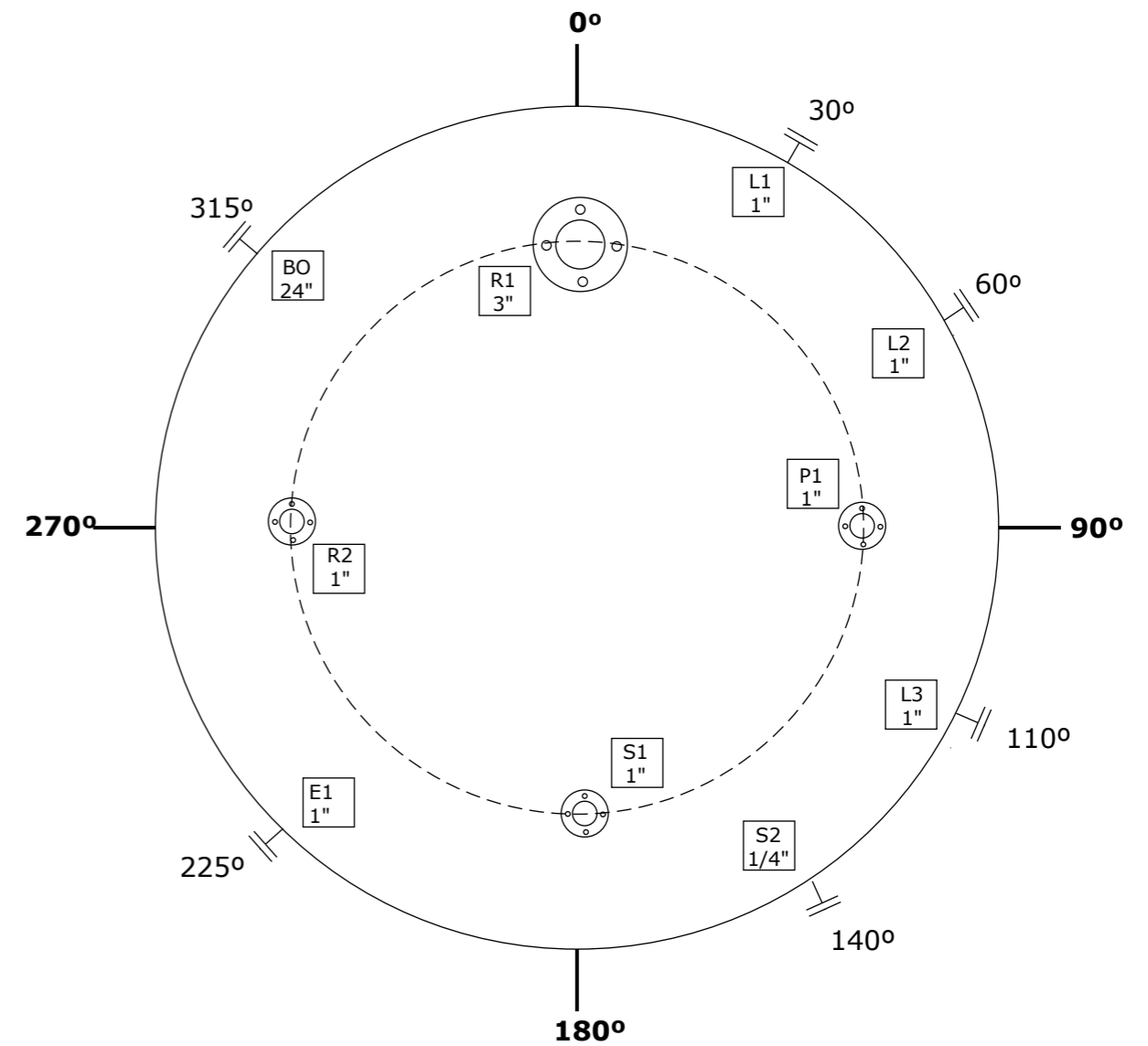
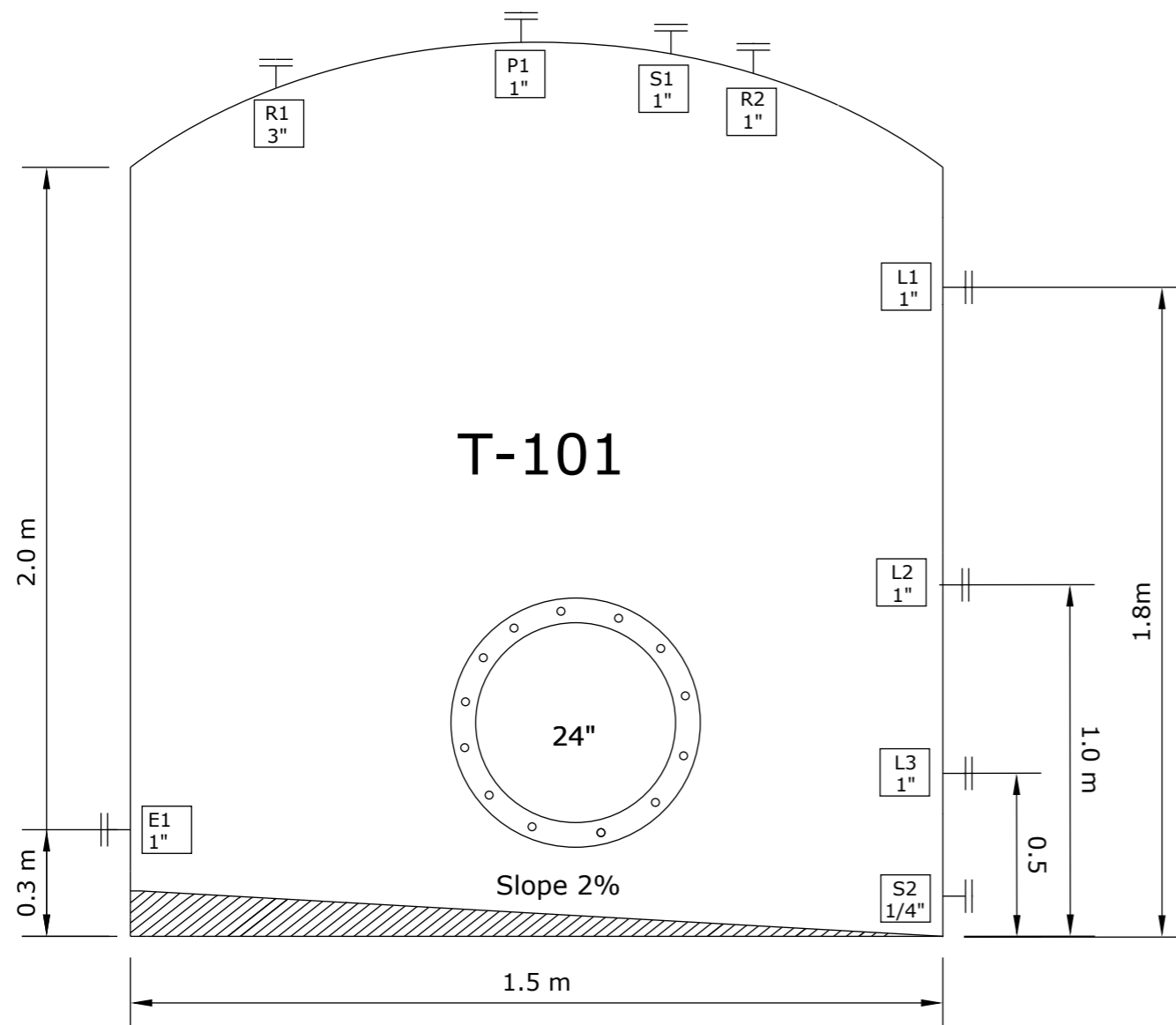
	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
<b>Dibuixat</b>	10/04/2016	Rosa Hernández	
<b>Comprovat</b>	22/05/2016	Rosa Hernández	
<b>S. normes</b>			
<b>Escala</b>	<b>P&amp;ID</b> <b>(Base àcid sulfúric)</b>		<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
<b>Revisió</b>			<b>Núm. 3</b>



	Data	Nom	TFG 1612 – Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes
Dibuixat	18/04/2016	A.Cocostegui	
Comprovat	22/05/2016	A.Cocostegui	
S.normes			
Escala	ISOMÈTRIC (Base àcid clorhídric)		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
1:100			Nº 1



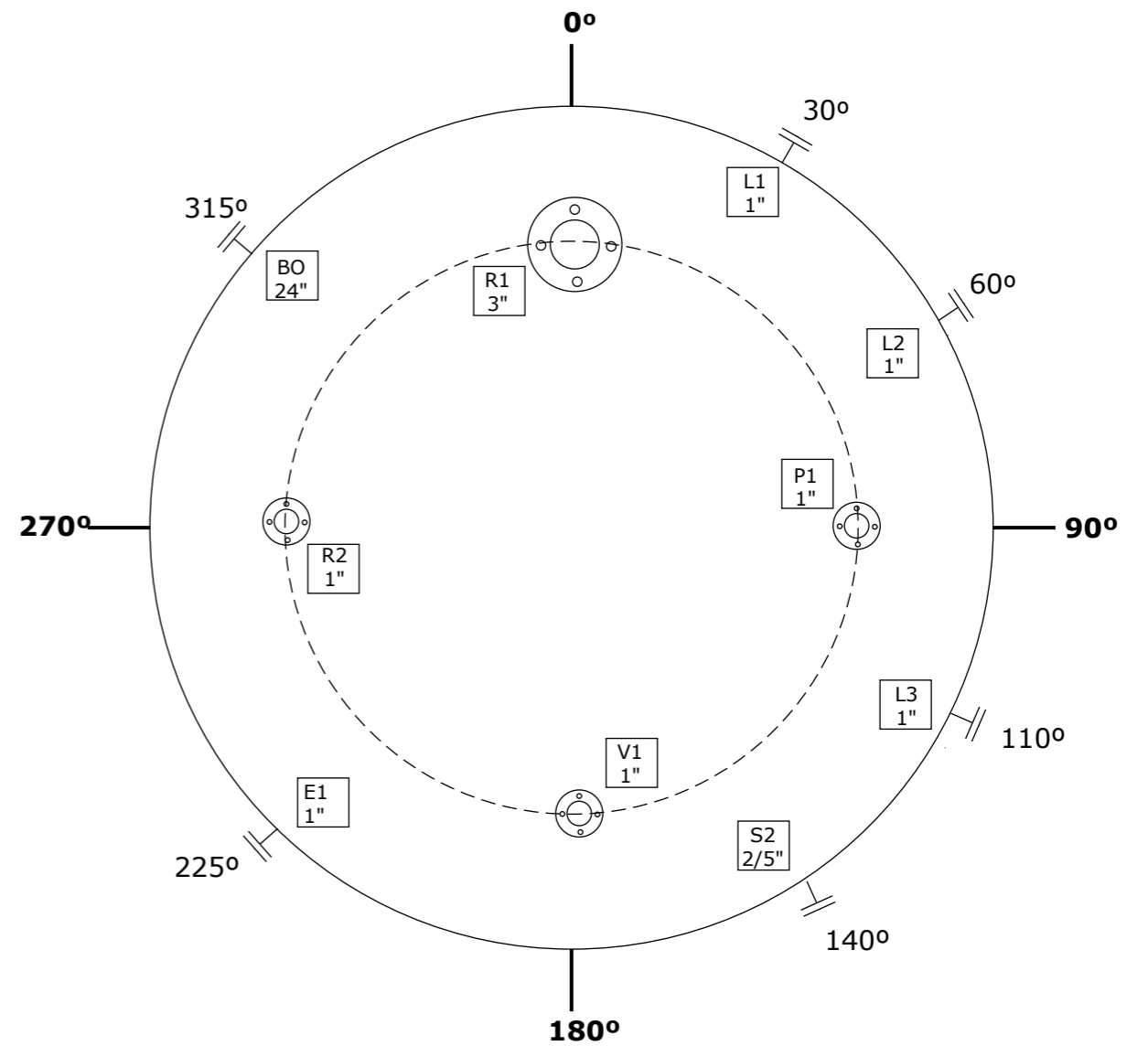
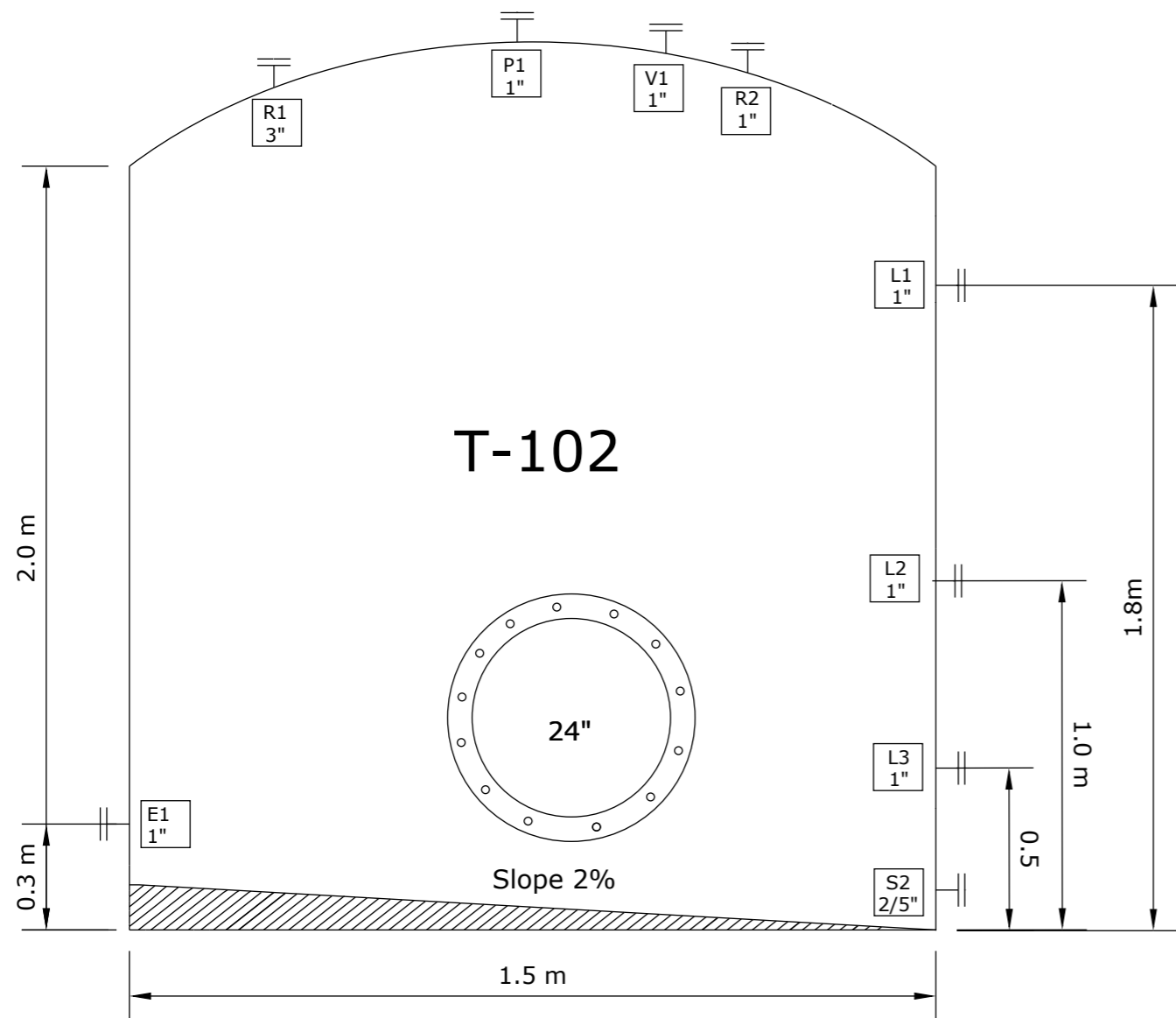
	Data	Nom	TFG 1612 – Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes
Dibuixat	18/04/2016	R.Hernández	
Comprovat	22/05/2016	R.Hernández	
S.normes			
Escala	ISOMÈTRIC		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
1:100	(Base àcid sulfúric)		Nº 1



### TUBULADURES

DESCRIPCIÓ	Nº ID	SERVEI	D.N.
L-1	LHS-105	Transmissor de nivell	1"
L-2	LLS-106	Transmissor de nivell	1"
L-3	LLLS-107	Transmissor de nivell	1"
E-1	-	Entrada d'àcid clorhídric	1"
BO	-	Boca d'home	24"
P-1	PTI-104	Indicador de pressió	1"
S-1	-	Sortida de gasos cap a S-101	1"
S-2	-	Sortida d'àcid clorhídric	1/4"
R-1	-	Tubuladura extra	3"
R-2	-	Tubuladura extra	1"

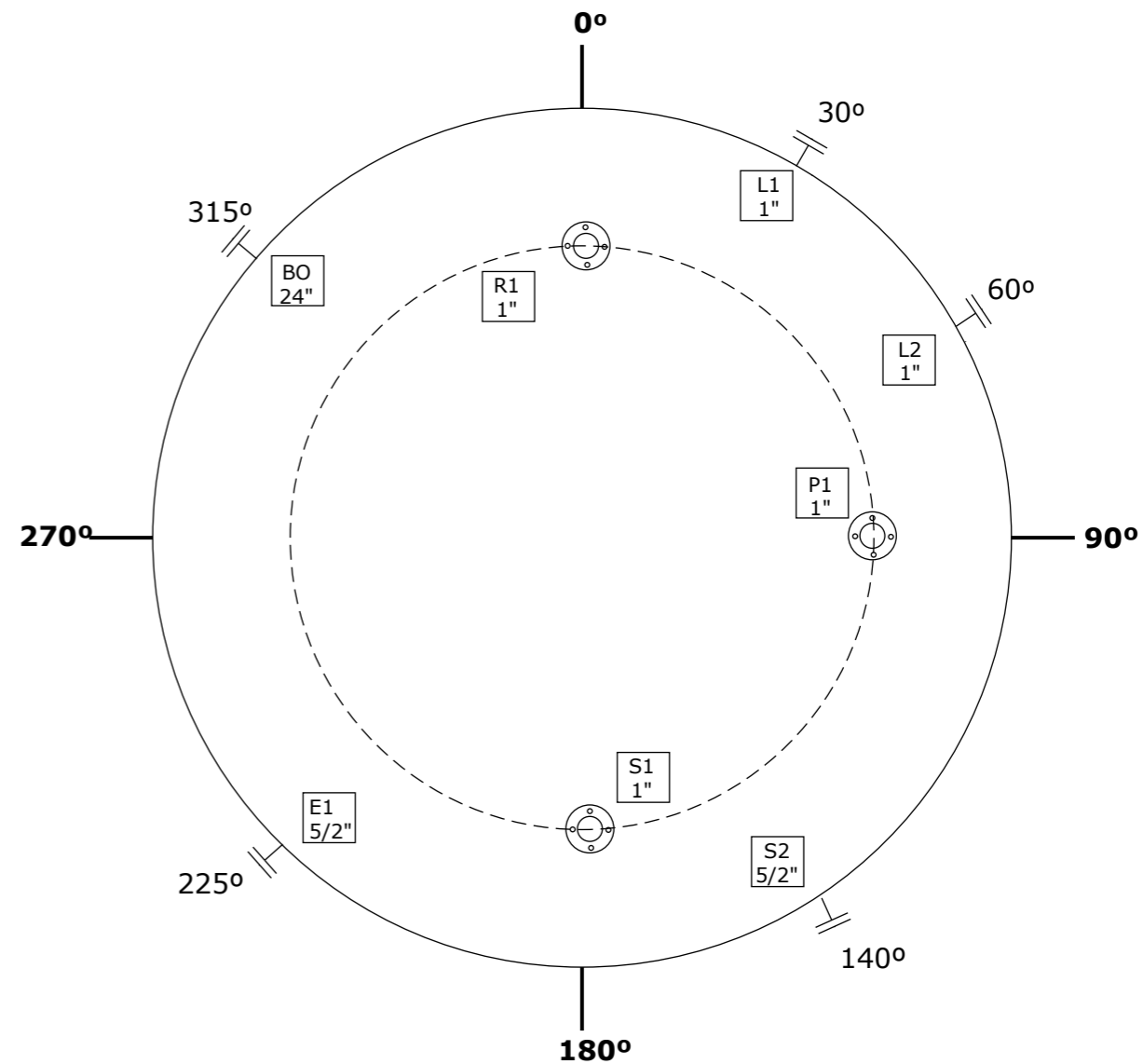
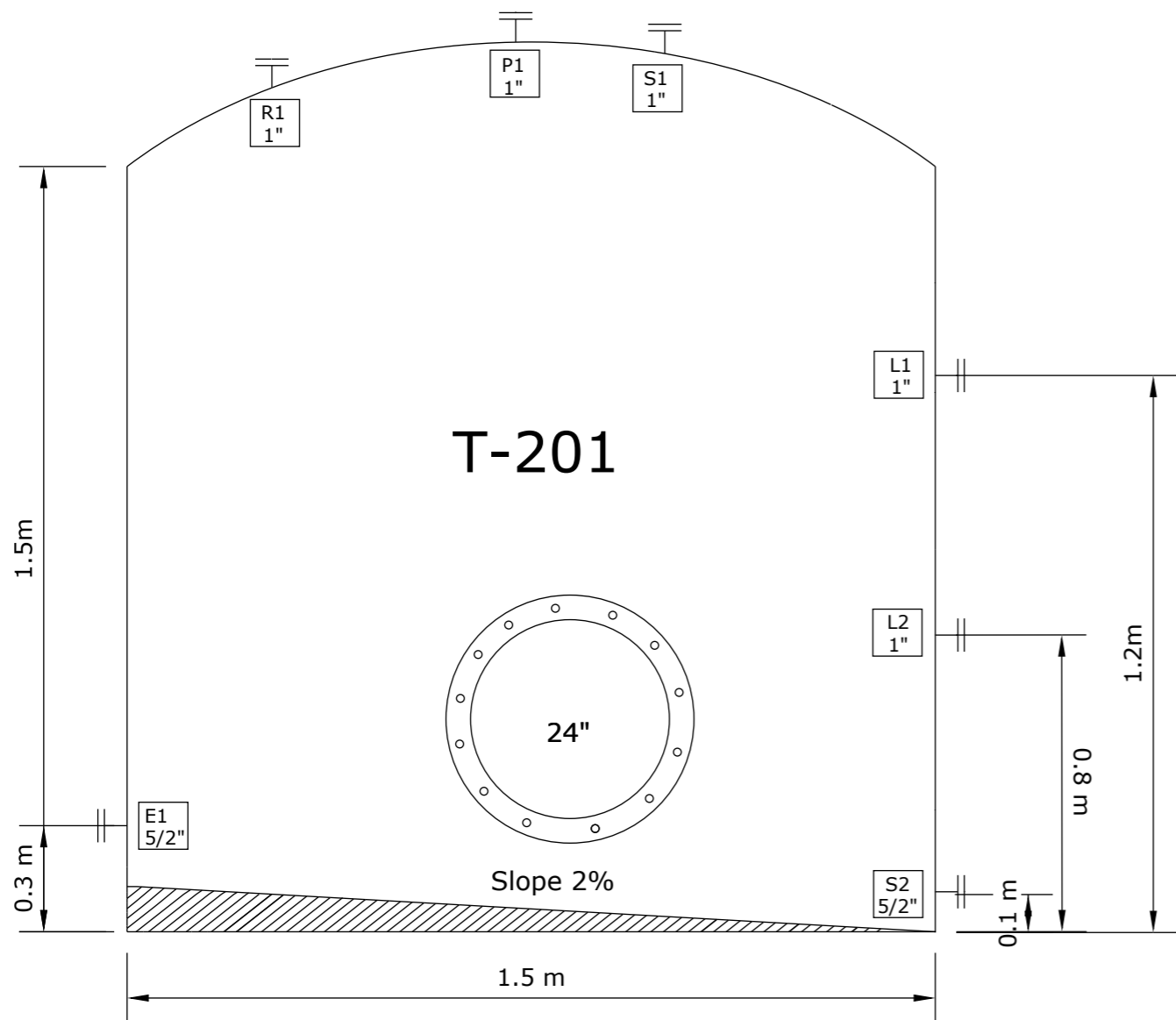
	Data	Nom	TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes
Dibuixat	20/04/2016	Anna Ccostegui	
Comprovat	22/05/2016	Anna Ccostegui	
S. normes			
Escala	<b>Plànol de detall del tanc T-101</b> (Base àcid clorhídric)		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
Revisió			<b>Núm. 01</b>



### TUBULADURES

DESCRIPCIÓ	Nº ID	SERVEI	D.N.
L-1	LHS-112	Transmissor de nivell	1"
L-2	LLS-113	Transmissor de nivell	1"
L-3	LLLS-114	Transmissor de nivell	1"
E-1	-	Entrada de clorit de sodi	1"
BO	-	Boca d'home	24"
P-1	PTI-111	Indicador de pressió	1"
V-1	-	Venteig	1"
S-2	-	Sortida de clorit de sodi	2/5"
R-1	-	Tubuladura extra	3"
R-2	-	Tubuladura extra	1"

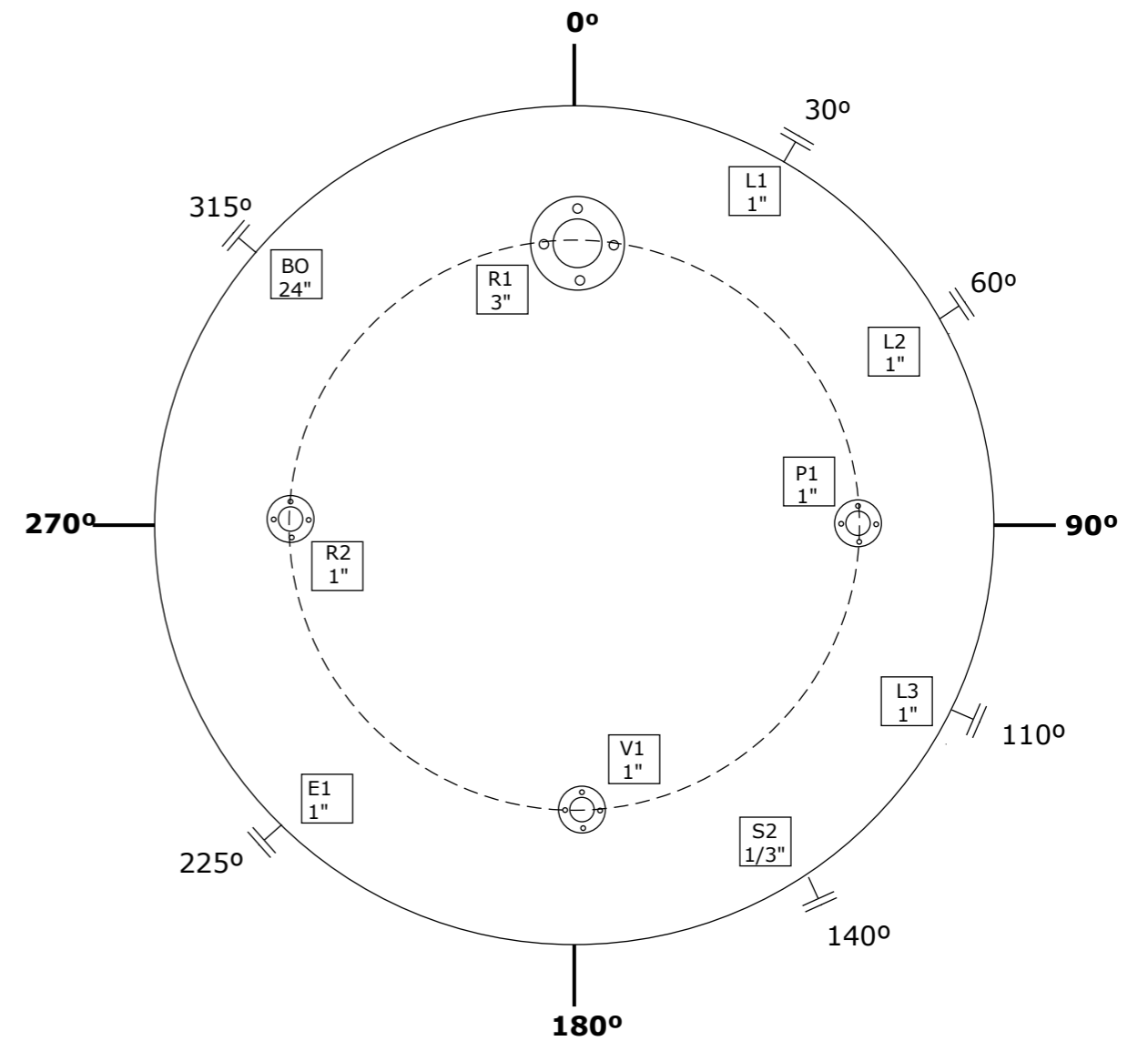
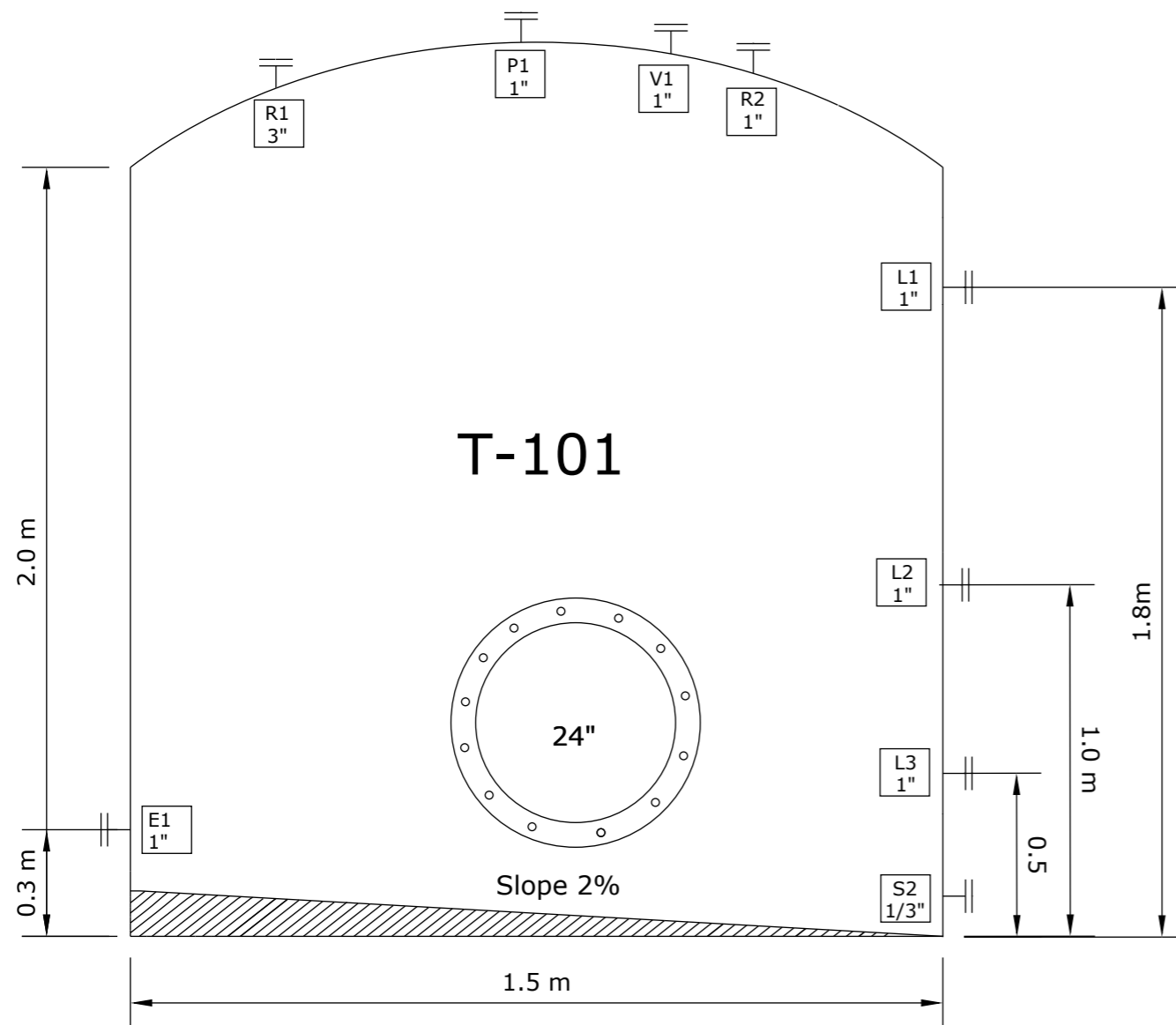
	Data	Nom	TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes
Dibuixat	20/04/2016	Anna Ccostegui	
Comprovat	22/05/2016	Anna Ccostegui	
S. normes			
Escala	<b>Plànol de detall del tanc T-102</b> (Base àcid clorhídric)		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
Revisió			<b>Núm. 01</b>



### TUBULADURES

DESCRIPCIÓ	Nº ID	SERVEI	D.N.
L-1	LHS-135	Transmisor de nivell	1"
L-2	LLS-136	Transmisor de nivell	1"
E-1	-	Entrada de diòxid de clor	5/2"
BO	-	Boca d'home	24"
P-1	PTI-134	Indicador de pressió	1"
S-1	-	Sortida de gasos cap a S-101	1"
S-2	-	Sortida de diòxid de clor	5/2"
R-1	-	Tubuladura extra	1"

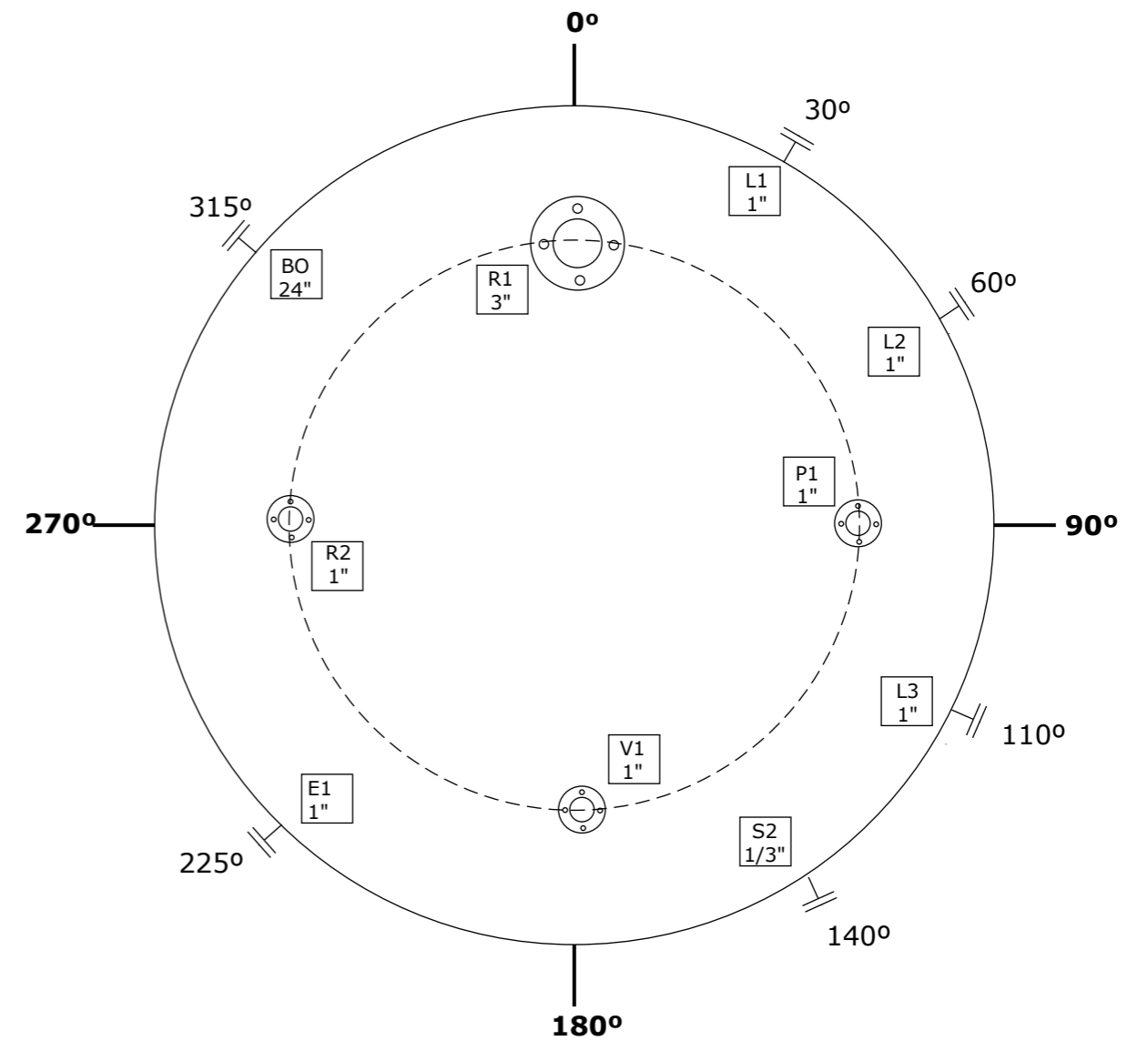
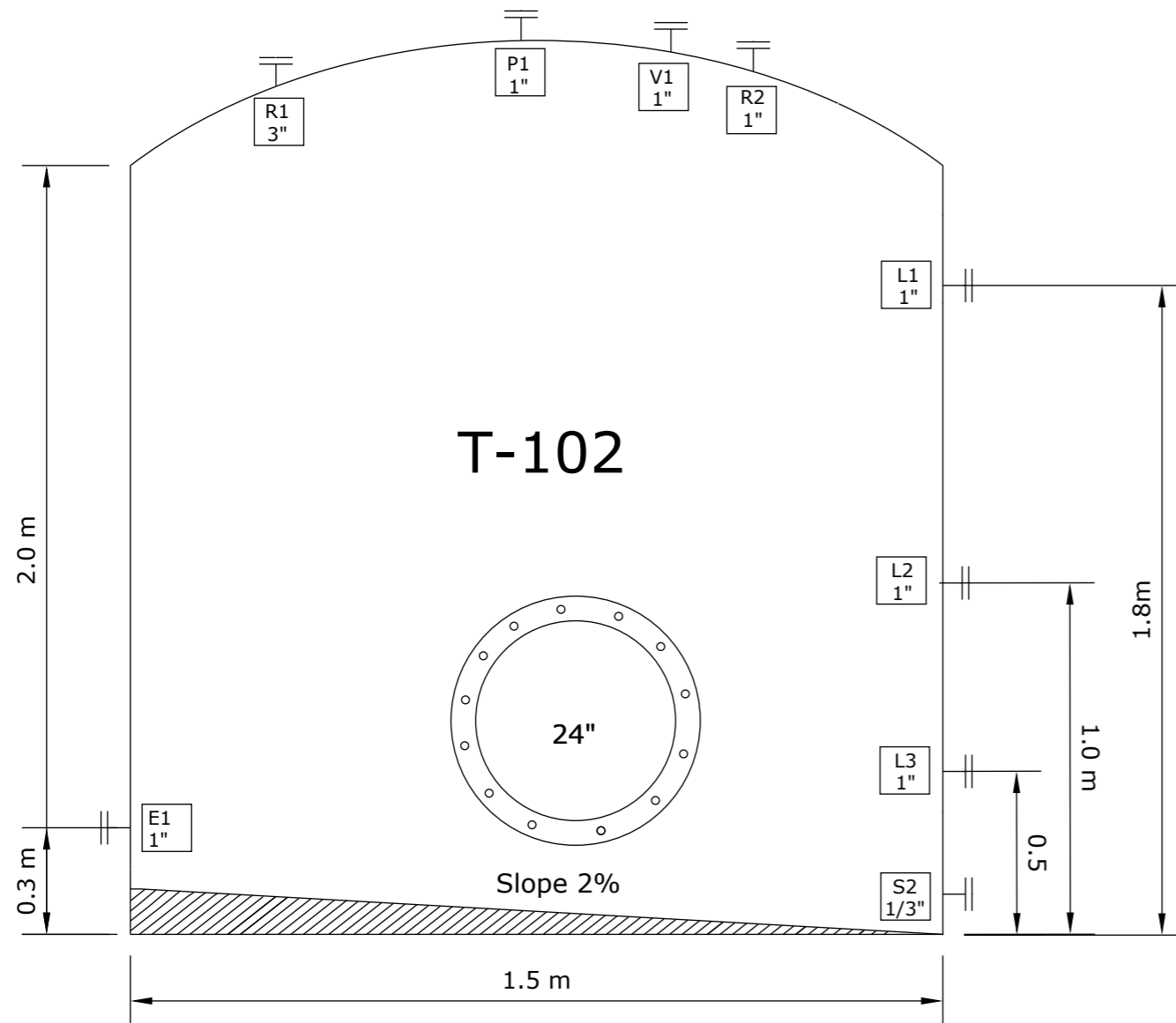
	Data	Nom	TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes
Dibuixat	20/04/2016	Anna Cocomstegui	
Comprovat	22/05/2016	Anna Cocomstegui	
S. normes			
Escala	<b>Plànol de detall del tanc T-201</b> (Base àcid clorhídric)		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
Revisió			<b>Núm. 01</b>



### TUBULADURES

DESCRIPCIÓ	Nº ID	SERVEI	D.N.
L-1	LHS-105	Transmissor de nivell	1"
L-2	LLS-106	Transmissor de nivell	1"
L-3	LLLS-107	Transmissor de nivell	1"
E-1	-	Entrada d'àcid sulfúric	1"
BO	-	Boca d'home	24"
P-1	PTI-104	Indicador de pressió	1"
V-1	-	Venteig	1"
S-2	-	Sortida d'àcid sulfúric	1/3"
R-1	-	Tubuladura extra	3"
R-2	-	Tubuladura extra	1"

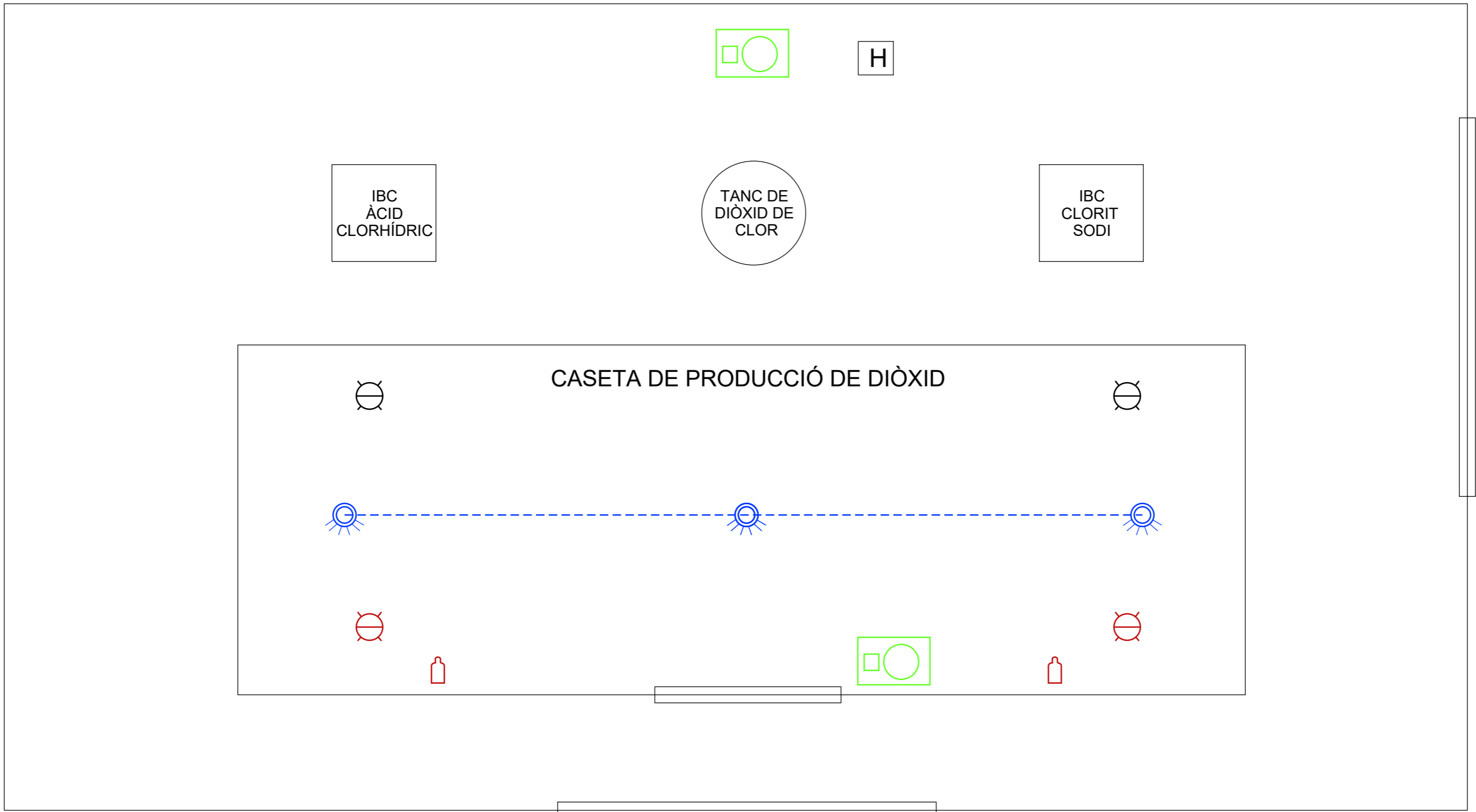
	Data	Nom	TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes
Dibuixat	20/04/2016	Rosa Hernández	
Comprovat	22/05/2016	Rosa Hernández	
S. normes			
Escala	<b>Plànol de detall del tanc T-102</b> (Base àcid sulfúric)		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
Revisió			Núm. 01










### TUBULADURES

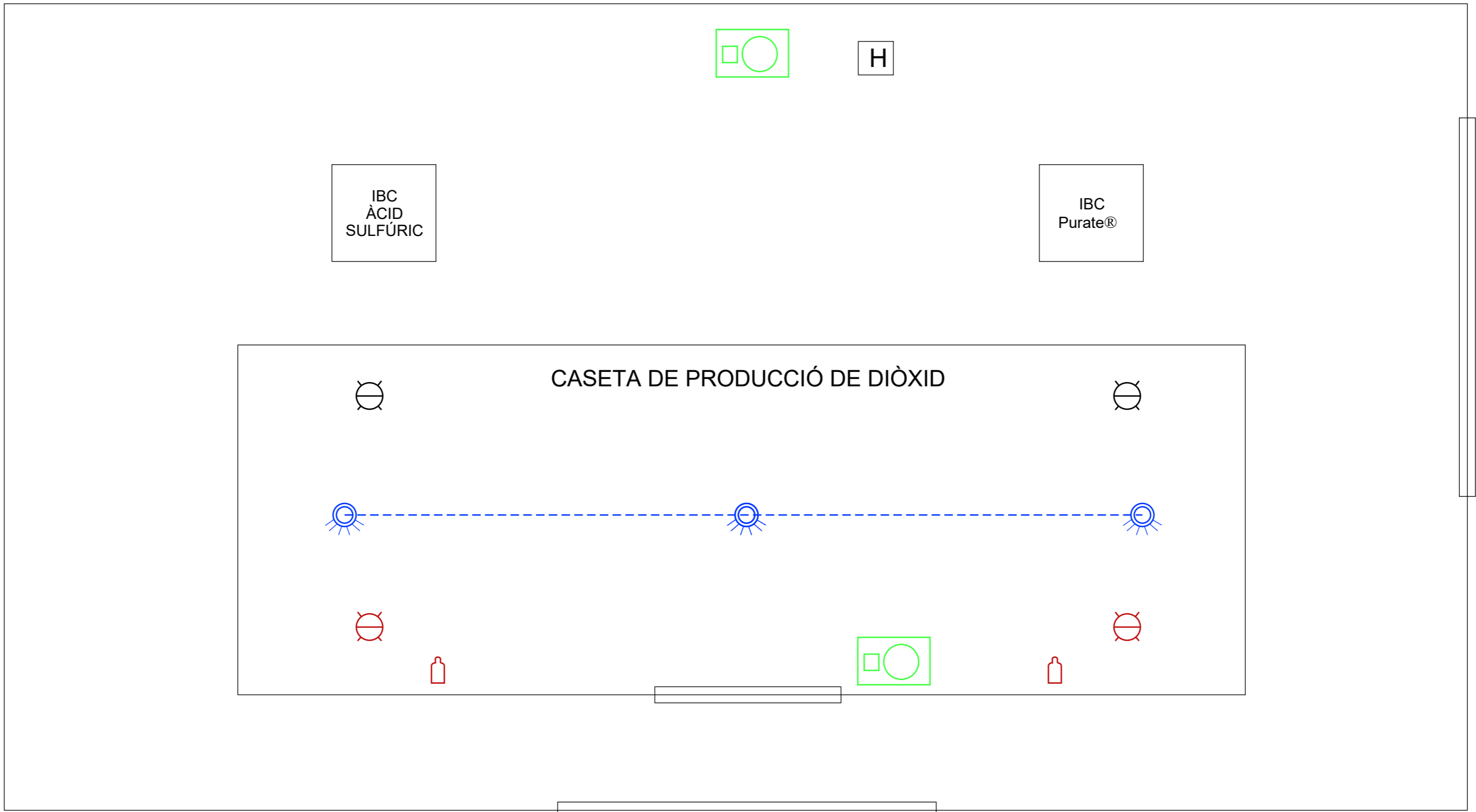
DESCRIPCIÓ	Nº ID	SERVEI	D.N.
L-1	LHS-112	Transmissor de nivell	1"
L-2	LLS-113	Transmissor de nivell	1"
L-3	LLLS-114	Transmissor de nivell	1"
E-1	-	Entrada de Purate	1"
BO	-	Boca d'home	24"
P-1	PTI-111	Indicador de pressió	1"
V-1	-	Venteig	1"
S-2	-	Sortida de de Purate	1/3"
R-1	-	Tubuladura extra	3"
R-2	-	Tubuladura extra	1"




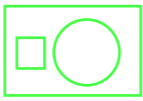



	Data	Nom	TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes
Dibuixat	20/04/2016	Rosa Hernández	
Comprovat	22/05/2016	Rosa Hernández	
S. normes			
Escala	<b>Plànol de detall del tanc T-102</b> (Base àcid sulfúric)		UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
Revisió			<b>Núm. 01</b>



	Detectors de diòxid de clor		Hidrants de columna humida
	Detectors de fums		Dutxes de seguretat i rentadors d'ulls
	Extintors		Rociadors
			Línea de deluge

	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
<b>Dibuixat</b>	20/04/2016	Anna Cocostegui	
<b>Comprovat</b>	22/05/2016	Anna Cocostegui	
<b>S. normes</b>			
<b>Escala</b>	<b>Distribució d'elements de seguretat (Base àcid clorhídric)</b>		<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
<b>Revisió</b>			<b>Núm. 1</b>



	Detectors de diòxid de clor		Hidrants de columna humida
	Detectors de fums		Dutxes de seguretat i rentadors d'ulls
	Extintors		Rociadors
			Línea de deluge

	<b>Data</b>	<b>Nom</b>	<b>TFG 1612 - Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor per al tractament d'aigua de salvaguardes</b>
<b>Dibuixat</b>	20/04/2016	Rosa Hernández	
<b>Comprovat</b>	22/05/2016	Rosa Hernández	
<b>S. normes</b>			
<b>Escala</b>	<b>Distribució d'elements de seguretat (Base àcid sulfúric)</b>		<b>UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI</b>
<b>Revisió</b>			<b>Núm. 1</b>

## 4.2. Disseny bàsic i llistats

### 4.2.1. Disseny de canonades [ref 9 i 10]

Abans de realitzar el dimensionament de les diverses canonades de la planta, s'ha fet una recerca bibliogràfica de compatibilitat dels químics utilitzats amb un seguit de materials, arribant a la conclusió de que el millor material econòmicament parlant i en termes de compatibilitat química és el polietilè d'alta densitat (PEHD).

El procés del dimensionat que s'ha seguit es mostra en l'annex B.1.

#### 4.2.1.1 Resultats de les canonades en base a àcid clorhídric

En la taula 4.2.1.1.1 es mostren els resultats de les canonades comercials amb les que comptarà la planta.

Taula 4.2.1.1.1 Dimensionat de les canonades a la planta en base a àcid clorhídric.

Línia	Q [l/h]	v real [m/s]	e [mm]	OD [mm]
P-001-1"-M1	1440.0	1.0	2.3	25
P-002-1"-M1	1440.0	1.0	2.3	25
P-003-1/4"-M1	58.5	1.3	2.0	6
P-004-1/4"-M1	58.5	1.3	2.0	6
P-005-1"-M1	1440.0	1.0	2.3	25
P-006-1"-M1	1440.0	1.0	2.3	25
P-007-2/5"-M1	199.7	1.4	3.0	10
P-008-2/5"-M1	199.7	1.4	3.0	10
A-009-5/2"-M1	8065.9	0.9	5.8	63
A-010-5/2"-M1	8065.9	0.9	5.8	63
P-011-5/2"-M1	8307.8	0.9	5.8	63
P-012-5/2"-M1	8307.8	0.9	5.8	63
P-013-5/2"-M1	8307.8	0.9	5.8	63
P-014-5/2"-M1	8307.8	0.9	5.8	63
P-015-2"-M1	4153.9	0.7	4.6	50
P-016-2"-M1	4153.9	0.7	4.6	50
A-017-1/6"-M1	18.8	1.1	1.5	4
P-018-1"-M1	1440.0	1.0	2.3	25
A-019-1"-M1	1458.8	1.0	2.3	25
A-020-5/2"-M1	8065.9	0.9	5.8	63
A-021-1+1/4"-M1	2388.8	1.0	2.9	32
P-022-5/2"-M1	8307.8	0.9	5.8	63
A-023-5/2"-M1	10696.6	1.2	6.8	75

#### 4.2.1.2 *Resultats de les canonades en base a àcid sulfúric*

En la taula 4.2.1.2.1 es mostren els resultats de les canonades comercials amb les que comptarà la planta.

Taula 4.2.1.2.1 Dimensionat de les canonades a la planta en base a àcid sulfúric.

<b>Línia</b>	<b>Q [l/h]</b>	<b>v real [m/s]</b>	<b>e [mm]</b>	<b>OD [mm]</b>
P-001-1"-M1	1440.0	1.0	1.9	25
P-002-1"-M1	1440.0	1.0	1.9	25
P-003-1/3"-M1	101.0	1.2	2.5	8
P-004-1/3"-M1	101.0	1.2	2.5	8
P-005-1"-M1	1440.0	1.0	1.9	25
P-006-1"-M1	1440.0	1.0	1.9	25
P-007-1/3"-M1	97.7	1.1	2.5	8
P-008-1/3"-M1	97.7	1.1	2.5	8
P-009-2/5"-M1	208.7	1.1	1.8	10
A-010-5/2"-M1	10377.0	1.1	4.7	63
A-011-5/2"-M1	10377.0	1.1	4.7	63
A-012-1"-M1	1593.0	1.1	1.9	25
A-013-5/2"-M1	8784.0	1.0	4.7	63
P-014-1"-M1	1801.7	1.2	1.9	25
P-015-5/2"-M1	10585.7	1.1	4.7	63
P-016-5/2"-M1	10585.7	1.1	4.7	63
P-017-2"-M1	5292.8	0.9	3.7	50
P-018-2"-M1	5292.8	0.9	3.7	50
A-019-1"-M1	1440.0	1.0	1.9	25
A-020-1"-M1	1440.0	1.0	1.9	25
A-021-1"-M1	1440.0	1.0	1.9	25

#### 4.2.1.3 *Tipus d'unions*

El mètode d'unió entre tubs de PEHD és mitjançant una soldadura per electro-fusió i encaixament. D'aquesta manera s'aconseguiran les mesures de les canonades necessàries en la planta. Aquest tipus de soldadura no requereix de materials addicionals i no influeix ni en la resistència química ni en la resistència a la pressió de les canonades.

Els temps d'escalfament, de soldadura i de refredament venen donats en una instrucció proporcionada pel fabricant on es detallen aquests depenen dels diàmetres de cada tub.

En les diverses canonades es troben els elements mecànics bridats per tal d'acoblar-los en els tubs.

Les vàlvules al ser de PVC-C disposen d'un adaptador de PEHD per poder ser soldades per electro-fusió a les canonades.

#### **4.2.2. Disseny dels tancs d'emmagatzematge i cubetes [ref. 9, 11 i 12]**

Els tancs d'emmagatzematge de la planta de diòxid de clor són el T-101, T-102 i T-201 per la producció a través d'àcid clorhídric i el T-101 i T-102 per a la producció a partir d'àcid sulfúric. Els compostos que s'emmagatzemen en els tancs de la planta en base àcid clorhídric són àcid clorhídric (al 33% w/w) en el tanc T-101, clorit de sodi (al 25% w/w) en el T-102 i diòxid de clor (0.3% w/w) en el T-201. Referent als tancs del procés en base a àcid sulfúric, el tanc T-101 emmagatzema àcid sulfúric (al 78% w/w) i el T-102 *Purate*®.

Les consideracions dutes a terme a l'hora de realitzar el disseny han estat basades en heurístics.

##### 4.2.2.1 Material dels tancs

Dos dels tancs d'emmagatzematge a dimensionar contindran àcids que són substàncies molt corrosives i la resta líquids tòxics, per això, el material de construcció serà una decisió a tenir molt present.

Degut a la gran resistència química als àcids i les seves bones propietats mecàniques el material del que es faran els tancs és el polifluorur de vinilidè (PVDF). El PVDF és un material que ofereix una gran resistència a l'abració i té una molt bona resistència tèrmica i mecànica. Cal esmentar que el tanc que contingui diòxid de clor serà tintat de negre per evitar que hi entri la llum del sol i es degradi. A la taula 4.2.2.1.1 es troben les característiques del PVDF.

Taula 4.2.2.1.1. Propietats del Polifluorur de vinilidè (PVDF).

<u>Propietats</u>	
Resistència a la tracció [MPa]	62
Límit d'elasticitat [MPa]	62
Mòdul elàstic [MPa]	2100
Temperatura màxima de treball [°C]	110

##### 4.2.2.2 Material de les cubetes

Un material econòmic a la vegada que resistent als productes continguts en els tancs és el policlorur de vinil clorat, material del que es faran les cubetes. El PVC-C té una elevada resistència a l'abració, bona resistència mecànica i al impacte.

#### 4.2.2.3 Característiques del disseny

Els cinc dipòsits tindran una geometria cilíndrica amb orientació vertical i cap semi-el·líptic. El càlcul del disseny dels dipòsits i de les seves respectives cubetes es troba en l'annex B.2.

##### 4.2.2.3.1 Tancs pel procés de generació de diòxid de clor via àcid clorhídric

Els tancs d'àcid clorhídric i clorit de sodi s'han dissenyat per a que aquests puguin emmagatzemar producte per produir diòxid de clor dues hores durant 4 dies. D'altra banda, el tanc de diòxid de clor tindrà unes dimensions per emmagatzemar l'equivalent a una hora de producció.

En les següents taules es mostren les condicions del procés i la geometria obtinguda per a cada tanc.

Taula 4.2.2.3.1.1. Condicions de treball i geometria del tanc T-102 de clorit sòdic.

Densitat del producte [kg/m <sup>3</sup> ]	1225
Pressió de treball	<i>Atmosfèrica</i>
Temperatura de treball [°C]	20
Longitud [m]	2
Radi intern [m]	0.74
r: L/D	1.34
Volum [m <sup>3</sup> ]	4.0

Taula 4.2.2.3.1.2. Condicions de treball i geometria del tanc T-101 d'àcid clorhídric.

Densitat del producte [kg/m <sup>3</sup> ]	1165
Pressió de treball	<i>Atmosfèrica</i>
Temperatura de treball [°C]	20
Longitud [m]	2
Radi intern [m]	0.74
r: L/D	1.33
Volum [m <sup>3</sup> ]	4.0

Taula 4.2.2.3.1.3. Condicions de treball i geometria del tanc T-201.

Densitat del producte [kg/m <sup>3</sup> ]	1640
Pressió de treball	<i>Atmosfèrica</i>
Temperatura de treball [°C]	20
Longitud [m]	1.5
Radi intern [m]	0.70
r: L/D	1.1
Volum [m <sup>3</sup> ]	3

##### 4.2.2.3.2 Tancs pel procés de generació de diòxid de clor via àcid sulfúric

De la mateixa manera que en el procés de producció de diòxid de clor via àcid clorhídric, s'han dissenyat els tancs d'emmagatzematge d'àcid sulfúric i *Purate*® per a una producció

TFG 1612 – Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor pel tractament d'aigua de salvaguardes de la central nuclear de Vandellòs II.

màxima de dues hores durant 4 dies a la setmana. La geometria dels tanc i les condicions del procés es troben a les taules següents.

Taula 4.2.2.3.2.1. Condicions de treball i geometria del tanc T-101 d'àcid sulfúric.

Densitat del producte [kg/m <sup>3</sup> ]	1840
Pressió de treball	Atmosfèrica
Temperatura de treball [°C]	20
Longitud [m]	2
Radi intern [m]	0.75
r: L/D	1.33
Volum [m <sup>3</sup> ]	4

Taula 4.2.2.3.2.2. Condicions de treball i geometria del tanc T-102 de *Purate*®.

Densitat del producte [kg/m <sup>3</sup> ]	1377
Pressió de treball	Atmosfèrica
Temperatura de treball [°C]	20
Longitud [m]	2
Radi intern [m]	0.75
r: L/D	1.33
Volum [m <sup>3</sup> ]	4

#### 4.2.2.4 Gruixos dels tancs

Un element a tenir molt en compte al dissenyar els diferents tancs és el gruix d'aquests. La normativa de la CNV II obliga dissenyar-los a pressió interna i externa per raons de seguretat.

Es calcula el gruix de la paret treballant a la pressió de disseny (1.5 barg) i al buit, i com a resultat final s'agafa el major dels dos. El gruix s'ha calculat en la part cilíndrica del tanc que és la més fràgil.

##### 4.2.2.4.1 Gruixos dels tancs del procés de generació de diòxid de clor via àcid clorhídric

Seguidament es mostren les condicions de disseny utilitzades per al càlcul del gruixos dels tancs T-101, T-102, T-201.

Taula 4.2.2.4.1.1. Condicions de disseny pels tancs T-101, T-102 i T-201.

Condicions de disseny	
Temperatura de disseny [°C]	60
Pressió de disseny [barg]	1.5
Pressió de buit [barg]	0

Coneixent les condicions de disseny es calculen els gruixos tan a pressió externa com interna, obtenint els resultats que es mostren en les taules 4.2.2.4.1.2 i 4.2.2.4.1.3.

Taula 4.2.2.4.1.2. Gruixos dels tancs treballant a pressió interna.

Tanc	T-101	T-102	T-201
Gruix del cilindre [mm]	$8.4 \cdot 10^{-4}$	$8.4 \cdot 10^{-4}$	$8.3 \cdot 10^{-4}$

Taula 4.2.2.4.1.3. Gruixos dels tancs treballant a pressió externa.

Tanc	T-101	T-102	T-201
Gruix del cilindre [mm]	15	15	10

Els gruixos a pressió externa són superiors, així doncs s'agafaran aquests per a dissenyar els tancs.

Mirant els heurístics tots els tancs amb un diàmetre d'entre 1 i 1.5 m han de tenir un gruix mínim per a que aquest tingui certa rigidesa. Aquest gruix mínim és de 8.5 mm. Com aquest valor és inferior al calculat, s'agafa el gruix que s'ha calculat.

Seguidament es mostren les masses dels tancs buits i plens fins al 100% de la seva capacitat.

Taula 4.2.2.4.1.4. Massa dels tancs buits i plens.

Massa	T-101	T-102	T-201
Buit [kg]	350	350	180
Ple [kg]	5009	5248	6740

#### 4.2.2.4.2 Gruixos dels tancs del procés de generació de diòxid de clor via àcid sulfúric

Les condicions de disseny que s'han utilitzat per a la realització dels càlculs dels gruixos tant a pressió externa com interna es troben en la taula 4.2.2.4.1.1.

Conegudes les condicions de disseny s'han calculat els diferents gruixos, els quals es troben en les taules 4.2.2.4.2.1 i 4.2.2.4.2.2.

Taula 4.2.2.4.2.1. Gruixos dels tancs treballant a pressió interna.

Tanc	T-101	T-102
Gruix del cilindre [mm]	$8.4 \cdot 10^{-4}$	$8.4 \cdot 10^{-4}$

Taula 4.2.2.4.2.2. Gruixos dels tancs treballant a pressió externa

Tanc	T-101	T-102
Gruix del cilindre [mm]	15	15

Tal i com s'ha esmentat anteriorment els gruixos a pressió externa són superiors, per tant s'agafaran aquests per al disseny dels tancs.

També s'ha calculat la massa dels tancs plens i buits. Aquesta informació es troba a la taula 4.2.2.4.2.3.

Taula 4.2.2.4.2.3. Massa del tancs plens i buits.

Massa	T-101	T-102
Buit [kg]	350	350
Ple [kg]	7710	5854

#### 4.2.2.5 *Disseny de la cubeta dels tancs*

La cubeta dels tancs de reactiu han de tenir una capacitat mínima de 4 m<sup>3</sup> i la del tanc de diòxid de clor de 3 m<sup>3</sup> per tal de poder retenir tot el contingut dels tancs.

Per optimitzar l'espai que ocupi la cubeta s'ha decidit que sigui de forma rectangular i elevada al voltant dels tancs, tal i com es mostra la Figura 4.2.2.5.1.

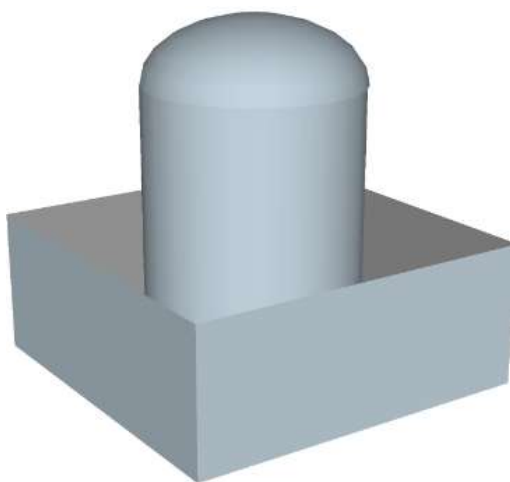


Figura 4.2.2.5.1. Geometria de les cubetes del procés

##### 4.2.2.5.1 *Cubetes dels tancs de la generació de diòxid de clor via àcid clorhídric*

Les dimensions i el volum de les cubetes per als tancs d'àcid clorhídric T-101, clorit de sodi T-102 i diòxid de clor T-201 són els que es mostren tot seguit:

Taula 4.2.2.5.1.1. Geometria de les cubetes.

Condicions de treball	T-101	T-102	T-201
Alçada [m]	1	1	0.8
Amplada [m]	2.5	2.5	2.5
Fons [m]	2.5	2.5	2.5
Volum [m <sup>3</sup> ]	4.5	4.5	3.5

##### 4.2.2.5.2 *Cubetes dels tancs de la generació de diòxid de clor via àcid sulfúric*

Un cop calculada la geometria de la cubeta, les dimensions i el volum d'aquestes per als tancs d'àcid sulfúric, T-101, i Purate®, T-102, són els que es mostren a continuació:

Taula 4.2.2.5.2.1. Geometria de les cubetes.

Condicions de treball	T-101	T-102
Alçada [m]	1	1
Amplada [m]	2.5	2.5
Fons [m]	2.5	2.5
Volum [m <sup>3</sup> ]	4.5	4.5

#### 4.2.3. **Dimensionament del venteig dels tancs**

Les instruccions tècniques complementaries MIE-APQ 6 i MIE-APQ 7 citen que tot tanc ha de tenir un venteig per tal d'evitar la seva expansió o col·lapse durant les operacions de càrrega i descàrrega d'aquest. El dimensionament es pot trobar a l'apartat de l'annex B.3.

El material utilitzat per a la realització del venteig és PVC-C ja que les seves propietats químiques i mecàniques fan que tingui una molt bona resistència a la corrosió.

##### 4.2.3.1 *Ventejos dels tancs de producció de diòxid de clor via àcid clorhídric*

Només el tanc de clorit de sodi disposa de venteig. Per tal de realitzar el dimensionament s'ha partit de que el cabal de gasos que es pot desprendre en les operacions de càrrega i descàrrega del tanc serà igual al cabal d'entrada i sortida, i s'agafarà com a resultat final el de mida superior.

Taula 4.2.3.1.1. Característiques del tanc de clorit de sodi.

	Velocitat [m/s]	Cabal [m <sup>3</sup> /s]	Àrea [m <sup>2</sup> ]	Diàmetre [cm]
Càrrega	1.0	0.0004	0.00040	2.25
Descàrrega	1.3	0.000055	0.00004	0.73

Com el diàmetre mínim ha de ser 2.25 cm s'ha decidit que la dimensió del venteig serà d'una polsada.

##### 4.2.3.2 *Ventejos dels tancs de producció de diòxid de clor via àcid sulfúric*

Tant el tanc d'àcid sulfúric com el de Purate® disposen d'un venteig. Per a realitzar els càlculs s'ha dut a terme el disseny d'aquests utilitzant el cabal de gasos despresos amb l'operació de càrrega i amb la de descàrrega agafant finalment el venteig de diàmetre superior.

Taula 4.2.3.2.1. Característiques del tanc d'àcid sulfúric.

	Velocitat [m/s]	Cabal [m <sup>3</sup> /s]	Àrea [m <sup>2</sup> ]	Diàmetre [cm]
Càrrega	1.0	0.000400	0.00040	2.27
Descàrrega	1.2	0.000028	0.00002	0.55

Taula 4.2.3.2.2. Característiques del tanc de *Purate*®.

	Velocitat [m/s]	Cabal[m <sup>3</sup> /s]	Àrea [m <sup>2</sup> ]	Diàmetre[cm]
Càrrega	1.0	0.000400	0.00040	2.27
Descàrrega	1.1	0.000027	0.00002	0.55

Com el diàmetre mínim ha de ser 2.27cm en els dos tancs, s'ha decidit que la dimensió del venteig serà d'una polsada.

#### 4.2.4. Dimensionament dels *scrubbers* [ref. 13]

Tal i com s'ha esmentat anteriorment segons les especificacions de les instruccions tècniques complementaries MIE-APQ6 i MIE-APQ 7 és necessari un sistema de venteig en tots els tancs. Per a la producció de diòxid de clor via àcid clorhídric, hi ha dos tancs, el d'àcid clorhídric i el de diòxid de clor que no poden disposar d'un venteig normal ja que són productes que desprenen gasos perillosos que no poden ser alliberats directament. És per això que s'han dissenyat dos *scrubbers* que netejaran els gasos de sortida abans d'expulsar-los. El dimensionament es pot trobar a l'apartat de l'annex B.4.

El material del *scrubber*, s'ha decidit que sigui PVDF, ja que tracta amb líquids molt corrosius, i el subministrador serà *Schutte & Koerting*.

Per al càlcul dels *scrubbers* s'ha considerat que el cabal de gas a tractar serà igual al cabal d'entrada del tanc. A continuació es mostra la figura 4.2.4.1 que mostra la forma del *scrubber* i les taules 4.2.4.1 i 4.2.4.2 amb les especificacions d'aquests.

Figura 4.2.4.1. Esquema de l'*scrubber*.Taula 4.2.4.1 Especificacions de l'*scrubber* del tanc d'àcid clorhídric.

$Q_{\text{entrada}}$ [m <sup>3</sup> /s]	t.contacte [seg.]	$Q_{\text{H}_2\text{O}}$ [m <sup>3</sup> /h]	Sol. [g/ml]	V [m <sup>3</sup> ]	A [m]	B [m]	C [m]	Entrada aigua [cm]
0.0004	10	0.018	0.23	0.008	0.47	0.37	0.11	1.27

TFG 1612 – Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor pel tractament d'aigua de salvaguardes de la central nuclear de Vandellòs II.

Taula 4.2.4.2. Especificacions de l'*scrubber* del tanc de diòxid de clor.

$Q_{\text{entrada}}$ [m <sup>3</sup> /s]	t.contacte [seg.]	$Q_{\text{H}_2\text{O}}$ [m <sup>3</sup> /h]	Sol. [g/ml]	V [m <sup>3</sup> ]	A [m]	B [m]	C [m]	Entrada aigua [cm]
0.0023	10	4.77	0.008	0.059	0.47	0.37	0.11	3.18

#### 4.2.5. Disseny de les bombes del procés (Estudi hidràulic i BEM) [ref.9, 14, 25 i 26 ]

S'ha realitzat un estudi hidràulic per poder saber la pèrdua de càrrega que patirà cadascuna de les canonades i un balanç d'energia mecànica que ha permès trobar les bombes més adequades per a cada tram.

Les canonades de serveis auxiliars queden fora de l'abast del projecte, per tant, les bombes que serien necessàries per als *scrubbers*, en la planta realitzada en via àcid clorhídric, i per a les línies d'aigua de rentat del reactor no es troben en aquest projecte.

Com a condició per a buscar els diferents paràmetres de les bombes, s'ha marcat la velocitat com a una constant per a cada tram de canonada.

El dimensionament de la planta, en quant a l'alçada a la que es troben els diferents equips i la distància entre els mateixos es troben indicats en el plànol isomètric de l' apartat 4.1.

El procediment de càlcul de l'estudi hidràulic i del balanç d'energia mecànica es trobar en l'annex B.5.

##### 4.2.5.1 *Cavitació*

El fenomen de cavitació és un dels més greus quan es parla de bombes centrífugues. Per assegurar que no es doni aquest problema en les bombes escollides s'ha calculat l'NPSH disponible. Si aquest es troba per sobre del requerit la cavitació no tindrà lloc en la bomba escollida.

La informació del NPSH requerit no ha estat proporcionada per la casa comercial de les bombes ja que no disposen d'aquesta, així com els NPSH disponibles calculats són bastant elevats en principi la bomba no cavitatarà.

##### 4.2.5.1.1 Resultats de l'estudi hidràulic i del BEM en base a àcid clorhídric

En la taula 4.2.5.1.1.1 s'especifiquen els resultats del balanç de energia mecànica.

Un cop es tenen els resultats principals del balanç d'energia mecànica, es busca en catàlegs comercials, en aquest cas han estat el de la casa comercial *AIQSA i ITC dosing pump*,

TFG 1612 – Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor pel tractament d'aigua de salvaguardes de la central nuclear de Vandellòs II.

i a partir del cabal i l'alçada de la bomba s'han triat les mes convenients en cada cas. Aquestes bombes són bombes centrífugues de tracció magnètiques i bombes dosificadores de membrana, ambdues de PVDF.

En l'annex B.5.2 es mostren les gràfiques H-Q de rendiment de les bombes centrífugues. Tot seguit es mostra la taula 4.2.5.1.1.2 amb el model de bomba que es col·locarà en cada línia, on les de model P seguit d'un número són les centrífugues i les altres dues són les de dosificació.

Taula 4.2.5.1.1.2. Models de les bombes escollides per a cada línia de la planta.

Número de línies	TAG Núm.	Model
P-001-1"-M1 i P-002-1"-M1	P-101	P022
P-003-5/8"-M1 i P-004-5/8"-M1	P-103	60-AD43-D69__M
P-005-1"-M1 i P-006-1"-M1	P-102	P022
P-007-5/8"-M1 i P-008-5/8"-M1	P-104	71-LD33-D142__X
A-009-5/2"-M1 i A-010-5/2"-M1	P-105	P0201
P-011-5/2"-M1 i P-012-5/2"-M1	P-201	P0201
P-013-5/2"-M1, P-014-5/2"-M1, P-015-2"-M1 i P-016-2"-M1	P-301	P0201

#### 4.2.5.1.2 Resultats de l'estudi hidràulic i del BEM en base a àcid sulfúric

En la taula 4.2.5.1.2.1 es mostren els resultats del balanç de energia mecànica.

A partir dels resultats que s'han trobat realitzant el balanç d'energia mecànica i que s'han plasmat en la taula mencionada anteriorment, s'ha buscat en els catàlegs de les cases comercial *AIQSA* i *ITC dosing pumps* la bomba que més s'adequa a les necessitats de cada línia del procés. Aquestes bombes són bombes centrífugues de tracció magnètiques i bombes dosificadores de membrana de PVDF.

En l'annex B.5.2 es mostren les gràfiques H-Q de rendiment de les bombes centrífugues i en la taula 4.2.5.1.2.2 es mostren els models de les bombes escollides per a cada línia.

Taula 4.2.5.1.2.2. Models de les bombes escollides per a la planta.

Línies	TAG Núm.	Model
P-001-1"-M1 i P-002-1"-M1	P-101	P022
P-003-5/8"-M1 i P-004-5/8"-M1	P-103	60-AD42-D95__M
P-005-1"-M1 i P-006-1"-M1	P-102	P022
P-007-5/8"-M1 i P-008-5/8"-M1	P-104	60-AD42-D95__M
A-010-3"-M1 i A-011-3"-M1	P-301	P0202
P-012-3"-M1, P-013-3"-M1, P-014-2"-M1 i P-015-2"-M1	P-302	P0202

Taula 4.2.5.1.1.1 Principals resultats de l'estudi hidràulic i del balanç d'energia mecànica.

Canonada	Reynolds	Factor de fricció [m]	Pèrdues de càrrega per fricció [m]	Pèrdues de càrrega dels accessoris [m]	Pèrdues totals [m]	$\Delta P$ [Pa]	Alçada de la bomba [m]	Potència [W]	NPSH <sub>d</sub>
P-001-1"-M1 i P-002-1"-M1	28210.3	0.024	0.262	1.088	1.350	13966.786	1.05	4.35	8.920
P-003-5/8"-M1 i P-004-5/8"-M1	6505.2	0.036	3.408	1.863	5.271	54523.080	6.07	1.02	-
P-005-1"-M1 i P-006-1"-M1	29496.2	0.024	0.260	1.125	1.385	14349.397	1.08	4.50	8.944
P-007-5/8"-M1 i P-008-5/8"-M1	13267.7	0.029	1.984	2.315	4.298	44539.085	5.10	2.93	-
A-009-5/2"-M1 i A-010-5/2"-M1	59852.9	0.020	0.680	0.717	1.396	13698.489	3.20	70.26	8.415
P-011-5/2"-M1 i P-012-5/2"-M1	61986.4	0.020	0.072	0.487	0.559	5513.89235	1.06	24.11	11.026
P-013-5/2"-M1, P-014-5/2"-M1, P-015-2"-M1 i P-016-2"-M1	61986.4	0.020	1.002	1.357	2.358	23275.2639	3.16	71.93	7.427

Taula 4.2.5.1.2.1. Principals resultats de l'estudi hidràulic i del balanç d'energia mecànica.

Canonada	Reynolds	Factor de fricció [m]	Pèrdues de càrrega per fricció [m]	Pèrdues de càrrega dels accessoris [m]	Pèrdues totals [m]	$\Delta P$ [Pa]	Alçada de la bomba [m]	Potència [W]	NPSH <sub>d</sub>
P-001-1"-M1 i P-002-1"-M1	13389.8	0.029	0.315	0.590	0.905	14701.923	0.61	3.93	5.852
P-003-5/8"-M1 i P-004-5/8"-M1	3876.6	0.041	2.400	1.553	3.954	64196.221	4.75	2.17	-
P-005-1"-M1 i P-006-1"-M1	23678.3	0.025	0.273	0.627	0.901	14581.165	0.60	3.89	5.827
P-007-5/8"-M1 i P-008-5/8"-M1	6633.7	0.035	1.916	1.455	3.371	54565.385	4.17	1.83	-
P-009-5/8"-M1	8228.9	0.033	0.124	0.246	0.369	5678.956	-	-	-
A-010-3"-M1 i A-011-3"-M1	77002.1	0.019	1.279	1.546	2.825	27712.176	5.12	144.92	69.506
P-012-3"-M1, P-013-3"-M1, P-014-2"-M1 i P-015-2"-M1	77521.1	0.019	1.551	2.152	3.703	36889.464	2.20	64.54	273.710

#### 4.2.6. Dimensionament de l'ejector en el procés de producció en via àcid sulfúric

Amb la finalitat de diluir el producte i dosificar-lo fins al sistema EJ de manera senzilla i econòmica s'ha dimensionat un ejector, equip sense parts mòbils i per tant amb manteniment mínim.

Per dimensionar l'ejector s'ha seguit el procediment que ve donat per la pròpia casa comercial (*Schutte & Koerting*) on s'adquirirà l'equip. Tot el procediment que s'ha seguit es troba desenvolupat en l'annex B.6.

A continuació es mostra la taula 4.2.6.1 i la figura 4.2.6.1 on es mostren les dimensions de l'ejector.

Taula 4.2.6.1. Dimensions de l'ejector.

A [mm]	B [mm]	C [mm]	Diàmetre succió / descàrrega [mm]	Diàmetre entrada fluid impulsor [mm]
72	88.9	72	19.05	12.7

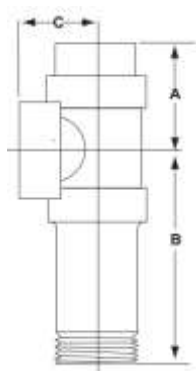


Figura 4.2.6.1. Esquema de l'ejector.

#### 4.2.7. Disseny del reactor [ref. 4 i 9]

##### 4.2.7.1 Disseny del reactor per a la producció de diòxid de clor via àcid clorhídric

La planta de producció de diòxid de clor via àcid clorhídric disposa d'un reactor de tipus *BATCH* o de mescla perfecta.

Totes les consideracions que s'han dut a terme a l'hora de realitzar el disseny han estat basades en heurístics.

##### 4.2.7.1.1 Material dels reactor

El material del reactor és el PVDF, material, que com s'ha comentat amb anterioritat, ofereix una bona resistència a la abrasió i resistència tèrmica i mecànica.

#### 4.2.7.1.2 Característiques del disseny

El càlcul del reactor es troba en l'apartat B.7 de l'annex.

La seva geometria serà cilíndrica amb orientació vertical i els capçals semiel·líptics.

A més a més, per a dissenyar-lo s'ha fixat que aquest pugui emmagatzemar la quantitat necessària per a la producció de 8.3 m<sup>3</sup>/h de diòxid de clor al 0.3%.

S'ha seguit com a criteri de disseny que la relació entre la longitud i el diàmetre del reactor estigui entre 1.5 i 3.

Seguidament es mostren les condicions a les que treballa el reactor:

Taula 4.2.7.1.2.1 Condicions de treball del R-201.

Condicions de treball	
Cabal volumètric a l'entrada [m <sup>3</sup> /h]	8.3
Pressió de treball [bar]	<i>Atmosfèrica</i>
Temps de residència [segons]	300

Taula 4.2.7.1.2.2 Geometria del reactor R-201

Geometria	
Longitud [m]	1.15
Radi intern [m]	0.38
r: L/D	1.5
Volum [m <sup>3</sup> ]	0.65

#### 4.2.7.1.3 Resultats del disseny

Seguidament es mostren les temperatures i pressions que s'han utilitzat per dissenyar el reactor (Taula 4.2.7.1.3.1). La pressió al interior del reactor pot baixa per sota de la atmosfèrica degut a la absorció del líquid de l'interior del reactor per part de la bomba de dosificació de diòxid de clor que es troba a la sortida del reactor.

Taula 4.2.7.1.3.1. Condicions de disseny del reactor R-201.

Condicions de disseny	
Temperatura de disseny [°C]	100
Pressió de disseny [bar]	1.5
Pressió de buit [bar]	0

Es calcula el gruix de paret treballant a la pressió de disseny de 1.5 bar i a buit total, i com a resultat s'agafa el major dels dos. El gruix a pressió interna es 2mm i a pressió externa és 8mm. Com el gruix a pressió externa és superior, així doncs s'agafaran aquests per al disseny.

Seguidament es mostra la massa del reactor buit i ple.

Taula 4.2.7.1.3.4. Massa del reactor R-201

Massa	R-201
Buit [kg]	39.5
Ple [kg]	689

#### 4.2.7.2 Disseny del reactor per a la producció de diòxid de clor via àcid sulfúric

La planta de diòxid de clor per via àcid clorhídric disposa d'un reactor de l'empresa *Nalco*, subministrador de la tecnologia *Purate®*. Totes les consideracions que s'han dut a terme a l'hora de realitzar el disseny han estat basades en heurístics.

##### 4.2.7.2.1 Material del reactor

El reactor és el cor de la planta. El diòxid de clor és una substància molt tòxica i qualsevol emissió d'aquest a l'atmosfera pot tenir greus conseqüències per això el material de construcció serà una decisió a tenir molt present. El material escollit degut a la seva resistència química a la corrosió, les seves bones propietats mecàniques i l'adaptabilitat a les condicions del procés és el PVDF.

##### 4.2.7.2.2 Característiques del disseny

El càlcul del reactor es pot trobar en l'apartat B.6 de l'annex. El reactor té una geometria cilíndrica amb orientació vertical i amb els capçals plans.

S'ha tingut com a criteri de disseny que la relació entre la longitud i el diàmetre del reactor estigui entre 1.5 i 3. Seguidament es mostren les condicions a les que treballa el reactor:

Taula 4.2.7.2.2.1. Condicions de treball del R-201

Condicions de treball	R-201
Cabal volumètric a l'entrada [m <sup>3</sup> /h]	0.21
Pressió de treball [bar]	<i>Buit</i>
Temps de residència [segons]	100

Taula 4.2.7.2.2.2. Geometria del reactor R-201.

Geometria	R-201
Longitud [m]	0.35
Radi intern [m]	0.08
r: L/D	2.19
Volum [m <sup>3</sup> ]	0.007

#### 4.2.7.2.3 Resultats del disseny

Seguidament es mostren les temperatures i pressions que s'han utilitzat per dissenyar el reactor (taula 4.2.7.1.3.1). El reactor treballa en condicions de buit creat per l'ejector al que està connectat.

Taula 4.2.7.2.3.1. Condicions de disseny del reactor R-201.

Condicions de disseny	
Temperatura de disseny [°C]	100
Pressió de disseny [barg]	1.5
Pressió de buit [barg]	0

Es calcula el gruix de paret treballant a la pressió de disseny de 1.5 bar i a buit total, i com a resultat s'agafa el major dels dos. El gruix a pressió interna és 2 mm i a pressió externa és 5mm. Com el gruix a pressió externa és superior, així doncs s'agafaran aquests per al disseny.

De totes maneres, segons els heurístics, tot recipient amb un diàmetre inferior a 1 m, el gruix mínim per a que aquest tingui rigidesa, és de 6.5 mm, així, s'agafarà aquest per defecte.

Seguidament es mostra la massa del reactor buit i ple al 100% de la seva capacitat:

Taula 4.2.7.2.3.4. Massa del reactor R-201.

Massa	R-201
Buit [kg]	1.6
Ple [kg]	12.5

#### 4.2.8. Disseny de les vàlvules de control [ref. 15 i 16]

En la taula 4.2.8.1 es presenten les especificacions del disseny de les vàlvules de control per als dos processos. L'estratègia de disseny es torba explicada amb més detall a l'apartat de l'annex B.

S'ha decidit que les vàlvules utilitzades seran de globus i diafragma on el cos i les parts internes es trobin recobertes de tefló ja que el fluid que passa pel seu interior és molt corrosiu. El fabricant escollit per tal de satisfer les necessitats és *Richter*.

Taula 4.2.8.1 Característiques de les vàlvules de control

Vàlvula	Canonada	Tipus	Cabal [m <sup>3</sup> /h]			Tipus vessament	P <sub>entrada</sub> [bar]	Pèrdua de carrega [bar]	Coeficient de cabal Kv			DN [mm]	Característica inert	Carrera [mm]	% Rang d'obertura (Mín-Màx)	Velocitat de sortida [m/s] (Mín/Nor/Màx)	Posició fallada aire	
			Mín.	Nor.	Màx.				Mín.	Nor.	Màx.							
Via àcid clorhídric	CV-101	A-021-1+1/4"-M1	Bola	0.95	2.39	3.58	Subcrític	1	0.265	15.2	38.1	57.1	25	Lineal	35	41.0-73.8	0.2/0.6/0.9	Obre
	CV-102	A-020-5/2"-M1	Bola	3.22	8.07	12.1	Subcrític	1	0.240	129.5	323.8	485.8	40	Lineal	60	41.3-78.7	0.3/0.8/1.1	Obre
	CV-103	P-011-5/2"-M1	Diafragma	3.32	8.31	12.5	Subcrític	1	0.530	67.9	169.9	254.8	40	Isopercentual	18	20.0-89.3	0.3/0.8/1.2	Obre
	CV-104	P-015-2"-M1	Diafragma	1.66	4.15	6.23	Subcrític	1	0.085	64.1	160.2	240.4	40	Isopercentual	18	16.9-78.7	0.2/0.4/0.6	Obre
	CV-105	P-016-2"-M1	Diafragma	1.66	4.15	6.23	Subcrític	1	0.085	64.1	160.2	240.4	40	Isopercentual	18	16.9-78.7	0.2/0.4/0.6	Obre
Via àcid sulfúric	CV-101	A-021-1"-M1	Bola	4.15	10.37	15.57	Subcrític	7	0.789	110.4	275.9	413.9	20	Lineal	28	38.8-70.9	1.6/3.9/5.8	Obre
	CV-102	A-013-5/2"-M1	Bola	3.51	8.78	13.18	Subcrític	7	0.250	143.4	358.4	537.6	40	Lineal	60	43.5-81.6	0.3/0.8/1.2	Obre
	CV-103	P-017-1+1/4"-M1	Diafragma	2.12	5.29	7.93	Subcrític	2.5	1.075	15.8	39.5	59.2	25	Isopercentual	12	26.5-77.3	0.5/1.3/1.9	Obre
	CV-104	P-018-1+1/4"-M1	Diafragma	2.12	5.29	7.93	Subcrític	2.5	1.075	15.8	39.5	59.2	25	Isopercentual	12	26.5-77.3	0.5/1.3/1.9	Obre

## 4.2.9. Llistat de canonades

Taula 4.2.9.1. Llistat de canonades per a la planta de producció en base a àcid clorhídric.

Línia	Fluid	Material	e [mm]	OD [mm]	Des de	Fins	Fase	Cabal volumètric [l/h]	Condicions de treball		Condicions de disseny		Proba de pressió		Longitud [m]	
									Temperatura [°C]	Pressió [barg]	Temperatura [°C]	Pressió [barg]	Fluid	Pressió [barg]		Aïllament
P-001-1"-M1	HCl (33% en pes)	PEHD	2.3	25	IBC	P-101	Líquid	1440.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	1
P-002-1"-M1	HCl (33% en pes)	PEHD	2.3	25	P-101	T-101	Líquid	1440.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	4
P-003-1/4"-M1	HCl (33% en pes)	PEHD	2	6	T-101	P-103	Líquid	58.5	20	1	50	16	Aigua	24	NO	1.5
P-004-1/4"-M1	HCl (33% en pes)	PEHD	2	6	P-103	R-201	Líquid	58.5	20	1	50	16	Aigua	24	NO	3
P-005-1"-M1	NaClO <sub>2</sub> (25% en pes)	PEHD	2.3	25	IBC	P-102	Líquid	1440.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	1
P-006-1"-M1	NaClO <sub>2</sub> (25% en pes)	PEHD	2.3	25	P-102	T-102	Líquid	1440.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	7.5
P-007-2/5"-M1	NaClO <sub>2</sub> (25% en pes)	PEHD	3	10	T-102	P-104	Líquid	199.7	20	1	50	16	Aigua	24	NO	1.5
P-008-2/5"-M1	NaClO <sub>2</sub> (25% en pes)	PEHD	3	10	P-104	R-201	Líquid	199.7	20	1	50	16	Aigua	24	NO	3
A-009-5/2"-M1	H <sub>2</sub> O	PEHD	5.8	63	Tanc d'osmosi	P-105	Líquid	8065.9	20	1	50	16	Aigua	24	NO	40
A-010-5/2"-M1	H <sub>2</sub> O	PEHD	5.8	63	P-105	R-201	Líquid	8065.9	20	1	50	16	Aigua	24	NO	10
P-011-5/2"-M1	ClO <sub>2</sub> , HCl, NaClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	5.8	63	R-201	P-201	Líquid	8307.8	45	1	50	16	Aigua	24	NO	1.5
P-012-5/2"-M1	ClO <sub>2</sub> , HCl, NaClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	5.8	63	P-201	T-201	Líquid	8307.8	45	1	50	16	Aigua	24	NO	5.5
P-013-5/2"-M1	ClO <sub>2</sub> , HCl, NaClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	5.8	63	T-201	P-301	Líquid	8307.8	20	1	50	16	Aigua	24	NO	1.5
P-014-5/2"-M1	ClO <sub>2</sub> , HCl, NaClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	5.8	63	P-301	Bifurcació	Líquid	8307.8	20	1	50	16	Aigua	24	NO	8.5
P-015-2"-M1	ClO <sub>2</sub> , HCl, NaClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	4.6	50	Bifurcació	W-301	Líquid	4153.9	20	1	50	16	Aigua	24	NO	60
P-016-2"-M1	ClO <sub>2</sub> , HCl, NaClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	4.6	50	Bifurcació	W-301	Líquid	4153.9	20	1	50	16	Aigua	24	NO	60
A-017-1/6"-M1	H <sub>2</sub> O	PEHD	1.5	4	Tanc d'osmosi	S-101	Líquid	18.8	20	1	50	16	Aigua	24	NO	50
P-018-1"-M1	HCl	PEHD	2.3	25	T-101	S-101	Gas	1440.0	20	1	50	16	Aire	2	NO	6
A-019-1"-M1	H <sub>2</sub> O i HCl	PEHD	2.3	25	S-101	Pluvials	Líquid	1458.8	20	1	50	16	Aigua	24	NO	5
A-020-5/2"-M1	H <sub>2</sub> O (+ traces del reactor)	PEHD	5.8	63	R-201	Pluvials	Líquid	8065.9	20	1	50	16	Aigua	24	NO	10
A-021-1+1/4"-M1	H <sub>2</sub> O	PEHD	2.9	32	Tanc d'osmosi	S-201	Líquid	2388.8	20	1	50	16	Aigua	24	NO	50
P-022-5/2"-M1	ClO <sub>2</sub>	PEHD	5.8	63	T-201	S-201	Gas	8307.8	20	1	50	16	Aire	2	NO	4
A-023-5/2"-M1	H <sub>2</sub> O i ClO <sub>2</sub>	PEHD	6.8	75	S-201	Pluvials	Líquid	10696.6	20	1	50	16	Aigua	24	NO	5

Taula 4.2.9.2. Llistat de canonades per a la planta de producció en base a àcid sulfúric.

Línia	Fluid	Material	e [mm]	OD [mm]	Des de	Fins	Fase	Cabal volumètric [l/h]	Condicions de treball		Condicions de disseny		Proba de pressió		Longitud [m]	
									Temperatura [°C]	Pressió [barg]	Temperatura [°C]	Pressió [barg]	Fluid	Pressió [barg]		Aïllament
P-001-1"-M1	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (78% w/w)	PEHD	1.9	25	IBC	P-101	Líquid	1440.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	1
P-002-1"-M1	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (78% w/w)	PEHD	1.9	25	P-101	T-101	Líquid	1440.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	4
P-003-1/3"-M1	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (78% w/w)	PEHD	2.5	8	T-101	P-103	Líquid	101.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	1.5
P-004-1/3"-M1	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (78% w/w)	PEHD	2.5	8	P-103	R-201	Líquid	101.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	3
P-005-1"-M1	Purate®	PEHD	1.9	25	IBC	P-102	Líquid	1440.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	1
P-006-1"-M1	Purate®	PEHD	1.9	25	P-102	T-102	Líquid	1440.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	4
P-007-1/3"-M1	Purate®	PEHD	2.5	8	T-102	P-104	Líquid	97.7	20	1	50	16	Aigua	24	NO	1.5
P-008-1/3"-M1	Purate®	PEHD	2.5	8	P-104	R-201	Líquid	97.7	20	1	50	16	Aigua	24	NO	3
P-009-2/5"-M1	ClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaClO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	1.8	10	R-201	E-201	Líquid	208.7	45	1	50	16	Aigua	24	NO	0.5
A-010-5/2"-M1	H <sub>2</sub> O	PEHD	4.7	63	Tanc d'osmosi	P-301	Líquid	10377.0	20	7	50	16	Aigua	24	NO	10
A-011-5/2"-M1	H <sub>2</sub> O	PEHD	4.7	63	P-301	By-pass	Líquid	10377.0	20	7	50	16	Aigua	24	NO	40
A-012-1"-M1	H <sub>2</sub> O	PEHD	1.9	25	By-pass	E-201	Líquid	1593.0	20	7	50	16	Aigua	24	NO	1
A-013-5/2"-M1	H <sub>2</sub> O	PEHD	4.7	63	By-pass		Líquid	8784.0	20	7	50	16	Aigua	24	NO	3
P-014-1"-M1	ClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaClO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	1.9	25	E-201	By-pass	Líquid	1801.7	25	2.5	50	16	Aigua	24	NO	1
P-015-5/2"-M1	ClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaClO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	4.7	63	By-pass	P-302	Líquid	10585.7	20	2.5	50	16	Aigua	24	NO	1.5
P-016-5/2"-M1	ClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaClO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	4.7	63	P-302	Bifurcació	Líquid	10585.7	20	2.5	50	16	Aigua	24	NO	8.5
P-017-2"-M1	ClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaClO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	3.7	50	Bifurcació	W-301	Líquid	5292.8	20	2.5	50	16	Aigua	24	NO	60
P-018-2"-M1	ClO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NaClO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	PEHD	3.7	50	Bifurcació	W-301	Líquid	5292.8	20	2.5	50	16	Aigua	24	NO	60
A-019-1"-M1	H <sub>2</sub> O	PEHD	1.9	25	Tanc d'osmosi	P-401	Líquid	1440.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	40
A-020-1"-M1	H <sub>2</sub> O	PEHD	1.9	25	P-401	R-201	Líquid	1440.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	10
A-021-1"-M1	H <sub>2</sub> O + traces	PEHD	1.9	25	R-201	Pluvials	Líquid	1440.0	20	1	50	16	Aigua	24	NO	5

**4.2.10. Llistats d'instrumentació**

Taula 4.2.10.1. Llistat d'instrumentació de l'alternativa amb àcid clorhídric.

TAG	Canonada/Equip	Descripció	Connexió	Senyal	TAG	Canonada/Equip	Descripció	Connexió	Senyal
FT-101	P-001-1"-M1	Transmissor de cabal a l'entrada de la bomba P-101	Bridada	AI	JT-122	P-105	Indicador de revolucions de la bomba P-105	Connectada	AI
JT-102	P-101	Indicador de revolucions de la bomba P-101	Connectada	AI	SY-123	P-105	Transmissor de revolucions de la bomba P-105	Connectada	AO
SY-103	P-101	Transmissor de revolucions de la bomba P-101	Connectada	AO	FT-124	A-010-5/2"-M1	Transmissor de cabal a l'entrada del reactor R-201	Bridada	AI
PTI-104	T-101	Transmissor indicador de pressió del tanc T-101	Bridada	AI	JT-125	A-201	Indicador de revolucions de l'agitador A-201	Connectada	AI
LHS-105	T-101	Indicador d'alt nivell del tanc T-101	Bridada	AI	SY-126	A-201	Transmissor de revolucions de l'agitador A-201	Connectada	AO
LLS-106	T-101	Indicador de baix nivell del tanc T-101	Bridada	AI	PTI-127	R-201	Transmissor indicador de pressió del reactor R-201	Bridada	AI
LLLS-107	T-101	Indicador de mol baix nivell del tanc T-101	Bridada	AI	LHS-128	R-201	Indicador d'alt nivell del reactor R-201	Bridada	AI
FT-108	P-005-1"-M1	Transmissor de cabal a l'entrada de la bomba P-102	Bridada	AI	FT-129	P-011-5/2"-M1	Transmissor de cabal a l'entrada de la bomba P-201	Bridada	AI
JT-109	P-102	Indicador de revolucions de la bomba P-102	Connectada	AI	JT-130	P-201	Indicador de revolucions de la bomba P-201	Connectada	AI
SY-110	P-102	Transmissor de revolucions de la bomba P-102	Connectada	AO	SY-131	P-201	Transmissor de revolucions de la bomba P-201	Connectada	AO
PTI-111	T-102	Transmissor indicador de pressió del tanc T-102	Bridada	AI	PTI-132	T-201	Transmissor indicador de pressió del tanc T-201	Bridada	AI
LHS-112	T-102	Indicador d'alt nivell del tanc T-102	Bridada	AI	LHS-133	T-201	Indicador d'alt nivell del tanc T-201	Bridada	AI
LLS-113	T-102	Indicador de baix nivell del tanc T-102	Bridada	AI	LLS-134	T-201	Indicador de baix nivell del tanc T-201	Bridada	AI
LLLS-114	T-102	Indicador de mol baix nivell del tanc T-102	Bridada	AI	JT-135	P-301	Indicador de revolucions de la bomba P-301	Connectada	AI
XY-115	P-103	Variador de freqüència de la bomba P-103	Connectada	DO	SY-136	P-301	Transmissor de revolucions de la bomba P-301	Connectada	AO
JT-116	P-103	Indicador de revolucions de la bomba P-103	Connectada	AI	FT-137	P-014-5/2"-M1	Transmissor de cabal a l'entrada de les piscines W-301	Bridada	AI
SY-117	P-103	Transmissor de revolucions de la bomba P-103	Connectada	AO	AC-138	W-301	Analitzador de diòxid de clor de les piscines W-301	Bridada	AI
XY-118	P-104	Variador de freqüència de la bomba P-104	Connectada	DO	AC-139	W-301	Analitzador de diòxid de clor de les piscines W-301	Bridada	AI
JT-119	P-104	Indicador de revolucions de la bomba P-104	Connectada	AI	AC-140	W-301	Analitzador de diòxid de clor de les piscines W-301	Bridada	AI
SY-120	P-104	Transmissor de revolucions de la bomba P-104	Connectada	AO	AC-141	W-301	Analitzador de diòxid de clor de les piscines W-301	Bridada	AI
XY-121	P-105	Variador de freqüència de la bomba P-105	Connectada	DO	TT-142	R-201	Transmissor de temperatura del reactor R-201	Bridada	AI

Taula 4.2.10.2. Llistat d'instrumentació de l'alternativa amb àcid sulfúric.

TAG	Canonada/Equip	Descripció	Connexió	Senyal	TAG	Canonada/Equip	Descripció	Connexió	Senyal
FT-101	P-001-1"-M1	Transmissor de cabal a l'entrada de la bomba P-101	Bridada	AI	TT-121	R-201	Transmissor de temperatura al reactor R-201	Bridada	AI
JT-102	P-101	Indicador de revolucions de la bomba P-101	Connectada	AI	PTI-122	R-201	Transmissor indicador de pressió del reactor R-201	Bridada	AI
SY-103	P-101	Transmissor de revolucions de la bomba P-101	Connectada	AO	JT-123	P-401	Indicador de revolucions de la bomba P-401	Connectada	AI
PTI-104	T-101	Transmissor indicador de pressió del tanc T-101	Bridada	AI	SY-124	P-401	Transmissor de revolucions de la bomba P-401	Connectada	AO
LHS-105	T-101	Indicador d'alt nivell del tanc T-101	Bridada	AI	XY-125	P-301	Variador de freqüència de la bomba P-301	Connectada	DO
LLS-106	T-101	Indicador de baix nivell del tanc T-101	Bridada	AI	JT-126	P-301	Indicador de revolucions de la bomba P-301	Connectada	AI
LLLS-107	T-101	Indicador de mol baix nivell del tanc T-101	Bridada	AI	SY-127	P-301	Transmissor de revolucions de la bomba P-301	Connectada	AO
FT-108	P-005-1"-M1	Transmissor de cabal a l'entrada de la bomba P-102	Bridada	AI	PTI-128	A-011-5/2"-M1	Transmissor indicador de pressió a l'entrada de l'eductor E-201	Bridada	AI
JT-109	P-102	Indicador de revolucions de la bomba P-102	Connectada	AI	PTI-129	P-014-1"-M1	Transmissor indicador de pressió a la sortida de l'eductor E-201	Bridada	AI
SY-110	P-102	Transmissor de revolucions de la bomba P-102	Connectada	AO	AC-130	P-014-1"-M1	Analitzador de diòxid de clor a la sortida de l'eductor E-201	Bridada	AI
PTI-111	T-102	Transmissor indicador de pressió del tanc T-102	Bridada	AI	FT-131	P-015-5/2"-M1	Transmissor de cabal a l'entrada de la bomba P-302	Bridada	AI
LHS-112	T-102	Indicador d'alt nivell del tanc T-102	Bridada	AI	JT-132	P-302	Indicador de revolucions de la bomba P-302	Connectada	AI
LLS-113	T-102	Indicador de baix nivell del tanc T-102	Bridada	AI	SY-133	P-302	Transmissor de revolucions de la bomba P-302	Connectada	AO
LLLS-114	T-102	Indicador de mol baix nivell del tanc T-102	Bridada	AI	FT-134	P-016-5/2"-M1	Transmissor de cabal a l'entrada de les piscines W-301	Bridada	AI
XY-115	P-103	Variador de freqüència de la bomba P-103	Connectada	DO	AC-135	W-301	Analitzador de diòxid de clor de les piscines W-301	Bridada	AI
JT-116	P-103	Indicador de revolucions de la bomba P-103	Connectada	AI	AC-136	W-301	Analitzador de diòxid de clor de les piscines W-301	Bridada	AI
SY-117	P-103	Transmissor de revolucions de la bomba P-103	Connectada	AO	AC-137	W-301	Analitzador de diòxid de clor de les piscines W-301	Bridada	AI
XY-118	P-104	Variador de freqüència de la bomba P-104	Connectada	DO	AC-138	W-301	Analitzador de diòxid de clor de les piscines W-301	Bridada	AI
JT-119	P-104	Indicador de revolucions de la bomba P-104	Connectada	AI	FT-139	A-012-1"-M1	Transmissor de cabal a l'entrada de l'ejector E-201	Bridada	AI
SY-120	P-104	Transmissor de revolucions de la bomba P-104	Connectada	AO					

**4.2.11. Llistat de vàlvules**

4.2.11.1. Llistat de vàlvules per al procés de producció en base a àcid clorhídric.

TAG	Utilitat	Canonada/Equip	Descripció	DN [mm]	Material	TAG	Utilitat	Canonada/Equip	Descripció	DN [mm]	Material
MV-101	Obrir/Tancar	P-001-1"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment tancada	20	PVC-C	BV-109	Obrir/Tancar	A-010-5/2"-M1	Vàlvula de bola manual normalment oberta	50	PVC-C
BV-101	Purga	P-001-1"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	15	PVC-C	BV-110	Purga	A-020-5/2"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	25	PVC-C
CHV-101	Seguretat	P-002-1"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-101	20	PVC-C	BV-111	Purga	A-020-5/2"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	25	PVC-C
BV-102	Purga	P-002-1"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	15	PVC-C	CV-102	Control	A-020-5/2"-M1	Vàlvula de globus amb posició de seguretat <i>fail open</i> entrada aigua de neteja en R-201	40	PVC-C
BV-103	Instrumentació	T-101	Vàlvula de bola del PTI-104 normalment oberta	20	PVC-C	BV-112	Instrumentació	R-201	Vàlvula de bola del PTI-129 normalment oberta	20	PVC-C
MV-102	Obrir/Tancar	P-003-1/4"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment oberta	6	PVC-C	BV-118	Purga	A-021-1+1/4"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	25	PVC-C
MV-103	Obrir/Tancar	P-005-1"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment tancada	20	PVC-C	CV-101	Control	A-021-1+1/4"-M1	Vàlvula de globus amb posició de seguretat <i>fail open</i> entrada aigua en l' <i>scrubber</i> S-201	25	PVC-C
BV-105	Purga	P-005-1"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	15	PVC-C	BV-116	Purga	A-021-1+1/4"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	25	PVC-C
CHV-102	Seguretat	P-006-1"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-102	20	PVC-C	BV-118	Obrir/Tancar	P-022-5/2"-M1	Vàlvula de bola manual normalment oberta	50	PVC-C
BV-106	Purga	P-006-1"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	15	PVC-C	CV-103	Control	P-011-5/2"-M1	Vàlvula de diafragma amb posició de seguretat <i>fail open</i> en la sortida del reactor R-201	40	PVC-C
BV-107	Instrumentació	T-102	Vàlvula de bola del PTI-111 normalment oberta	20	PVC-C	BV-114	Purga	P-011-5/2"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	25	PVC-C
MV-104	Obrir/Tancar	P-007-2/5"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment oberta	10	PVC-C	CHV-106	Seguretat	P-012-5/2"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-201	50	PVC-C
MV-105	Obrir/Tancar	A-017-1/6"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment tancada	6	PVC-C	BV-115	Instrumentació	T-201	Vàlvula de bola del PTI-134 normalment oberta	20	PVC-C
MV-106	Obrir/Tancar	P-018-1"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment oberta	25	PVC-C	CHV-107	Seguretat	P-014-5/2"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-301	50	PVC-C
MV-107	Obrir/Tancar	P-019-1"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment oberta	25	PVC-C	BV-119	Purga	P-014-5/2"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	25	PVC-C
CHV-103	Seguretat	P-004-1/4"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-103	6	PVC-C	BV-120	Obrir/Tancar	P-014-5/2"-M1	Vàlvula de bola manual normalment oberta	50	PVC-C
CHV-104	Seguretat	P-008-2/5"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-104	10	PVC-C	CV-104	Control	P-015-2"-M1	Vàlvula de diafragma amb posició de seguretat <i>fail open</i> dossificació diòxid de clor a les piscines	40	PVC-C
CHV-105	Seguretat	A-010-5/2"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-105	50	PVC-C	CV-105	Control	P-016-2"-M1	Vàlvula de diafragma amb posició de seguretat <i>fail open</i> dossificació diòxid de clor a les piscines	40	PVC-C
BV-108	Purga	A-010-5/2"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	25	PVC-C						

4.2.11.2. Llistat de vàlvules per al procés de producció en base a àcid sulfúric.

## 4.2.11.2. Llistat de vàlvules per al procés de producció en base a àcid sulfúric.

TAG	Utilitat	Canonada/Equip	Descripció	DN [mm]	Material	TAG	Utilitat	Canonada/Equip	Descripció	DN [mm]	Material
MV-101	Obrir/Tancar	P-001-1"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment tancada	20	PVC-C	CHV-105	Seguretat	A-011-5/2"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-301	50	PVC-C
BV-101	Purga	P-001-1"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	15	PVC-C	BV-111	Instrumentació	A-011-5/2"-M1	Vàlvula de bola normalment oberta	25	PVC-C
CHV-101	Seguretat	P-002-1"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-101	20	PVC-C	BV-107	Purga	A-021-1"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	20	PVC-C
BV-102	Purga	P-002-1"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	15	PVC-C	BV-108	Purga	A-021-1"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	20	PVC-C
BV-103	Instrumentació	T-101	Vàlvula de bola del PTI-104 normalment oberta	20	PVC-C	CV-101	Control	A-021-1"-M1	Vàlvula de globus amb posició de seguretat <i>fail open</i> entrada aigua de neteja en R-201	20	PVC-C
MV-102	Obrir/Tancar	P-003-1/3"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment oberta	10	PVC-C	BV-109	Instrumentació	R-201	Vàlvula de bola normalment oberta	25	PVC-C
MV-103	Obrir/Tancar	P-005-1"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment tancada	10	PVC-C	CHV-106	Seguretat	P-009-2/5"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la sortida del reactor R-201	10	PVC-C
BV-104	Purga	P-005-1"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	15	PVC-C	BV-114	Instrumentació	P-014-1"-M1	Vàlvula de bola normalment oberta	25	PVC-C
CHV-102	Seguretat	P-006-1"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-102	20	PVC-C	CV-102	Control	A-013-5/2"-M1	Vàlvula de globus amb posició de seguretat <i>fail open by-pass</i> aigua de l'ejector E-201	50	PVC-C
BV-105	Purga	P-006-1"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	15	PVC-C	CHV-107	Seguretat	P-016-5/2"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-302	50	PVC-C
BV-106	Instrumentació	T-102	Vàlvula de bola del PTI-111 normalment oberta	20	PVC-C	BV-115	Purga	P-016-5/2"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	25	PVC-C
MV-104	Obrir/Tancar	P-007-1/3"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment oberta	10	PVC-C	BV-116	Obrir/Tancar	P-016-5/2"-M1	Vàlvula de bola normalment oberta	50	PVC-C
CHV-103	Seguretat	P-004-1/3"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-103	10	PVC-C	CV-103	Control	P-017-2"-M1	Vàlvula de diafragma amb posició de seguretat <i>fail open</i> dossificació diòxid de clor a les piscines W-301	40	PVC-C
CHV-104	Seguretat	P-008-1/3"-M1	Vàlvula antirretorn a la impulsió de la bomba P-104	10	PVC-C	CV-104	Control	P-018-2"-M1	Vàlvula de diafragma amb posició de seguretat <i>fail open</i> dossificació diòxid de clor a les piscines W-301	40	PVC-C
MV-105	Obrir/Tancar	A-010-5/2"-M1	Vàlvula manual de comporta normalment oberta	50	PVC-C	BV-112	Purga	A-013-5/2"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	20	PVC-C
BV-110	Purga	A-010-5/2"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	25	PVC-C	BV-113	Purga	A-013-5/2"-M1	Vàlvula de bola normalment tancada	20	PVC-C

**4.2.12. Llistat d'equips**

Taula 4.2.12.1. Llistat d'equips per a la generació de diòxid de clor en base a àcid clorhídric.

TAG del equip	P&ID	Descripció	Material	P disseny [barg]	T disseny [°C]
P-101	Núm. 01	Bomba d'impulsió d'àcid clorhídric	PVDF	10	100
P-102	Núm. 01	Bomba d'impulsió de clorit de sodi	PVDF	10	100
P-103	Núm. 02	Bomba d'impulsió d'àcid clorhídric	PVDF	10	100
P-104	Núm. 02	Bomba d'impulsió de clorit de sodi	PVDF	10	100
P-105	Núm. 02	Bomba d'impulsió d'aigua	PVDF	10	100
P-201	Núm. 02	Bomba d'impulsió de diòxid de clor	PVDF	10	100
P-301	Núm. 03	Bomba d'impulsió de diòxid de clor	PVDF	10	100
R-201	Núm. 02	Reactor	PVDF	3	100
S-101	Núm. 01	Scrubber d'àcid clorhídric	PVDF	2	70
S-201	Núm. 02	Scrubber de diòxid de clor	PVDF	2	70
T-101	Núm. 01	Tanc d'emmagatzematge d'àcid clorhídric	PVDF	1.5	60
T-102	Núm. 01	Tanc d'emmagatzematge de clorit sòdic	PVDF	1.5	60
T-201	Núm. 02	Tanc d'emmagatzematge de diòxid de clor	PVDF	1.5	60

Taula 4.2.12.2.. Llistat d'equips per a la generació de diòxid de clor en base a àcid sulfúric

TAG del equip	P&ID	Descripció	Material	P disseny [barg]	T disseny [°C]
E-201	Núm. 02	Ejector	PVDF	19	120
P-101	Núm. 01	Bomba d'impulsió d'àcid sulfúric	PVDF	10	100
P-102	Núm. 01	Bomba d'impulsió de <i>Purate</i> ®	PVDF	10	100
P-103	Núm. 02	Bomba d'impulsió d'àcid sulfúric	PVDF	10	100
P-104	Núm. 02	Bomba d'impulsió de <i>Purate</i> ®	PVDF	10	100
P-301	Núm. 02	Bomba d'impulsió d'aigua	PVDF	10	100
P-302	Núm. 03	Bomba d'impulsió de diòxid de clor	PVDF	10	100
R-201	Núm. 02	Reactor	PVC-C	1.5	100
T-101	Núm. 01	Tanc d'emmagatzematge d'àcid sulfúric	PVDF	1.5	60
T-102	Núm. 01	Tanc d'emmagatzematge de <i>Purate</i> ®	PVDF	1.5	60

INFORMACIÓ GENERAL

**TAG Núm:** R-201  
**Servei:** Agitador del reactor de producció de diòxid de clor  
**Tipus:** VT-1000                      **Posició:** Vertical

ESPECIFICACIONS DEL AGITADOR

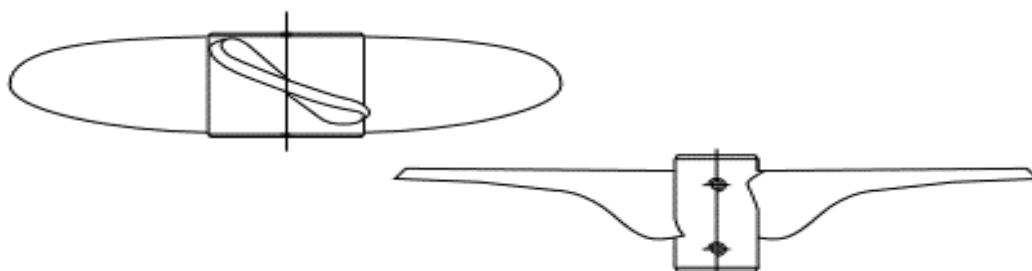
GENERAL

<b>CAPACITAT</b> [m <sup>3</sup> ]	0.15	
<b>DIÀMETRE PALA</b> [m]	0.08	
<b>PRODUCTE</b>	PRODUCTE	Diòxid de clor
	CLASSIFICACIÓ	-
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1640
	P. DE VAPOR [bar]	1.01
<b>T</b> [°C]	20-150	
<b>PRESSIÓ</b> [bar]	1-6 bar	
<b>VELOCITAT</b> [m/s]	29	
<b>POTÈNCIA</b> [kW]	0.5	
<b>MATERIAL</b>	INOX 316L	
<b>LONGITUD</b> [m]	0.6	

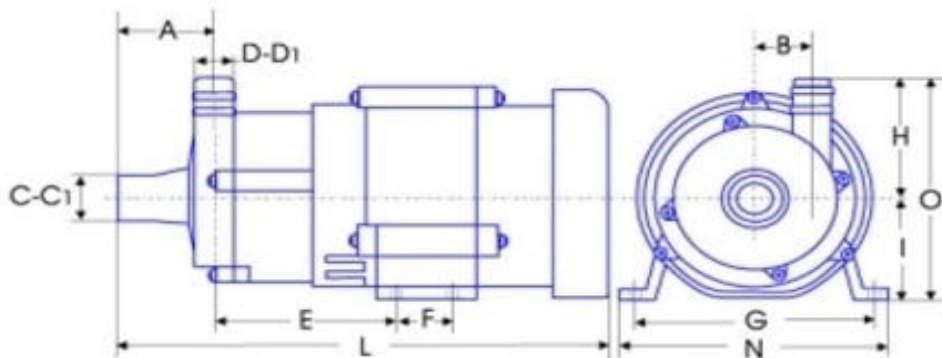
TRACTAMENT SUPERFICIAL

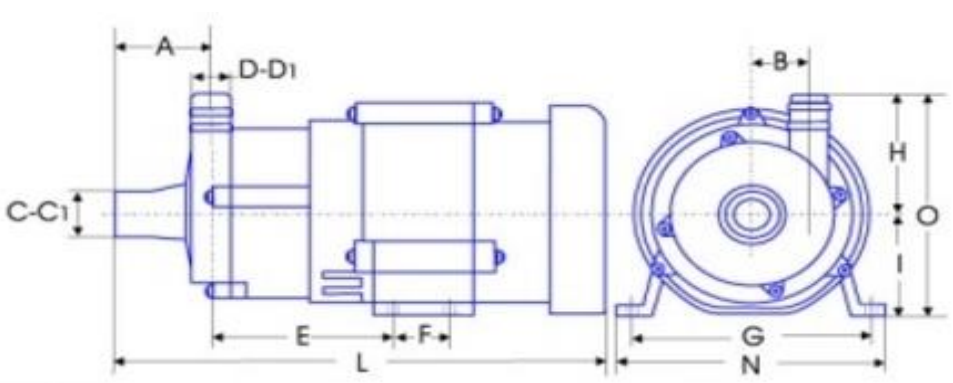
<b>TIPUS DE TRACTAMENT</b>	Recubriment amb polipropilè
<b>SUBMINISTRADOR</b>	NOVATEC Fluid Systems

COMENTARIS



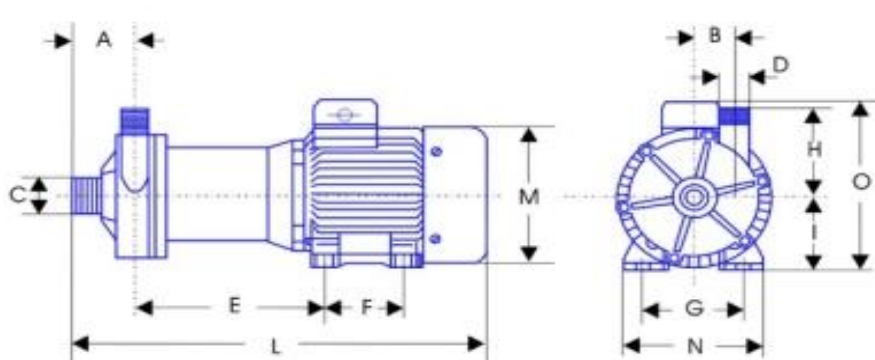
FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 2	
<b>1</b>				
<b>2</b> <b>INFORMACIÓ GENERAL</b>				
<b>3</b> TAG Núm.: P-101				
<b>4</b> Servei: Bomba de impulsió d'àcid clorhídric				
<b>5</b> Tipus: Centrífuga de tracció magnètica				
<b>6</b> Fabricant: AIQSA				
<b>7</b> Model: P022				
<b>CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>			<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>	
FLUID BOMBEJAT	Àcid clorhídric (33% w/w)		PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	1
CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	1.440		PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.118
ALÇADA NOMINAL [m]	1.05		NPSH d [m]	8.92
DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1054.45	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>		
VISCOSITAT [kg/m·s]	0.0008	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	1.150	
T D'OPERACIÓ [°C]	20	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.135	
P D'OPERACIÓ [barg]	1			
<b>15</b> <b>CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>				
TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	1.500	
FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALÇADA MÀXIMA [m]	4	
T DE DISSENY [°C]	100	POTÈNCIA DE LA BOMBA [W]	50	
P DE DISSENY [barg]	10	POTÈNCIA DEL MOTOR [W]	50	
MATERIAL	PVDF	FASES	1	
MATERIAL JUNTES	FPM	PES [Kg]	1.6	
<b>22</b> <b>DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>				
A [mm]	42	F [mm]	35	
B [mm]	24	G [mm]	100	
C	1/2"	H [mm]	52	
C1 [mm]	∅20.5	I [mm]	46	
D	1/2"	L [mm]	212	
D1 [mm]	∅15	N [mm]	112	
E [mm]	72	O [mm]	98	
<b>30</b>				
<b>31</b>				
<b>32</b>				
<b>33</b>				
<b>34</b>				
<b>35</b>				
<b>36</b>				
<b>37</b>				
<b>38</b>				
<b>39</b>				
<b>40</b>				
<b>41</b> <b>COMENTARIS</b>				
<b>42</b>				
<b>43</b>				
<b>44</b>				
<b>45</b>				
<b>46</b>				

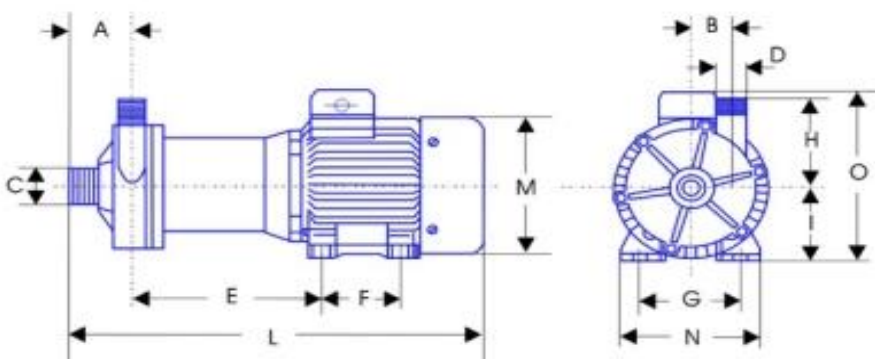


FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 3	
<b>1 INFORMACIÓ GENERAL</b>				
2	<b>TAG Núm.:</b>	P-102		
3	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió de clorit de sodi		
4	<b>Tipus:</b>	Centrífuga de tracció magnètica		
5	<b>Fabricant:</b>	AIQSA		
6	<b>Model:</b>	P022		
<b>7 CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>		
8	FLUID BOMBEJAT	Clorit sòdic (25% w/w)	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	1
9	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	1.440	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.120
10	ALÇADA NOMINAL [m]	1.08	NPSH d [m]	8.943
11	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1056.25	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>	
12	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.0008	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	1.150
13	T D'OPERACIÓ [°C]	20	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.138
14	P D'OPERACIÓ [barg]	1		
<b>15 CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>				
16	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	1.500
17	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALÇADA MÀXIMA [m]	4
18	T DE DISSENY [°C]	100	POTÈNCIA DE LA BOMBA [W]	50
19	P DE DISSENY [barg]	10	POTÈNCIA DEL MOTOR [W]	50
20	MATERIAL	PVDF	FASES	1
21	MATERIAL JUNTES	FPM	PES [Kg]	1.6
<b>22 DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>				
23	A [mm]	42	F [mm]	35
24	B [mm]	24	G [mm]	100
25	C	1/2"	H [mm]	52
26	C1 [mm]	∅20.5	I [mm]	46
27	D	1/2"	L [mm]	212
28	D1 [mm]	∅15	N [mm]	112
29	E [mm]	72	O [mm]	98
				
<b>41 COMENTARIS</b>				
42				
43				
44				
45				
46				
47				

FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 4	
<b>INFORMACIÓ GENERAL</b>				
1				
2	<b>TAG Núm.:</b>	P-103		
3	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió d'àcid clorhídric		
4	<b>Tipus:</b>	Dosificadora de membrana		
5	<b>Fabricant:</b>	ITC dosing pumps		
6	<b>Model:</b>	60-AD43-D69_M		
<b>CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>		
8	FLUID BOMBEJAT	À. clorhídric (33% w/w)	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	1.000
9	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	0.059	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.310
10	ALÇADA NOMINAL [m]	6.071	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>	
11	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1054.5	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	1.550
12	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.0008	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.427
13	T D'OPERACIÓ [°C]	20	P D'OPERACIÓ [barg]	1
<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>				
15	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	0.069
16	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALTURA MÀXIMA [m]	9
17	FASES	1	POTÈNCIA [W]	370
18	T DE DISSENY [°C]	100	PROTECCIÓ	IP-55
19	P DE DISSENY [barg]	20	MATERIAL MEMBRANA	PTFE
20	PES [kg]	10	MATERIAL CILINDRE	PVDF
<b>DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>				
22	A [mm]	280	D [mm]	370
23	B [mm]	154	E [mm]	150
24	C [mm]	195		
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
<b>COMENTARIS</b>				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				

FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 5					
<b>INFORMACIÓ GENERAL</b>								
1								
2	<b>TAG Núm.:</b>	P-104						
3	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió de clorit de sodi						
4	<b>Tipus:</b>	Dosificadora de membrana						
5	<b>Fabricant:</b>	ITC dosing pumps						
6	<b>Model:</b>	71-LD33-D142__X						
<b>CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>						
8	FLUID BOMBEJAT	Clorit sòdic (25% w/w)	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	1.000				
9	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	0.200	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.305				
10	ALÇADA NOMINAL [m]	5.098	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>					
11	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1056.25	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	1.450				
12	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.0008	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.377				
13	T D'OPERACIÓ [°C]	20	P D'OPERACIÓ [barg]	1				
<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>								
15	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	0.207				
16	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALTURA MÀXIMA [m]	10				
17	FASES	1	POTÈNCIA [W]	370				
18	T DE DISSENY [°C]	100	PROTECCIÓ	IP-55				
19	P DE DISSENY [barg]	20	MATERIAL MEMBRANA	PTFE				
20	PES [kg]	10	MATERIAL CILINDRE	PVDF				
<b>DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>								
22	A [mm]	392	D [mm]	440				
23	B [mm]	250	E [mm]	241				
24	C [mm]	214						
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
<b>COMENTARIS</b>								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								

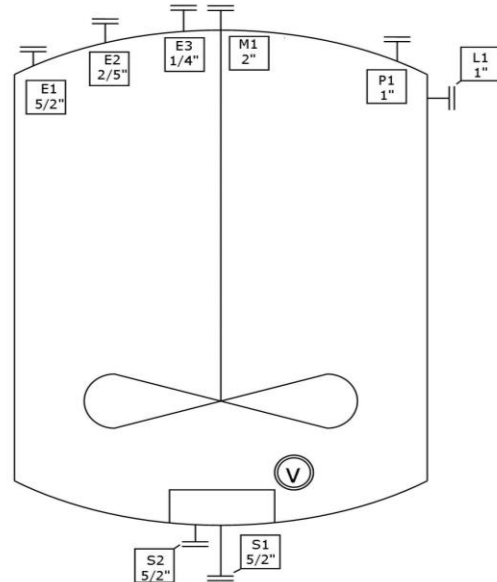
FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 6	
<b>1 INFORMACIÓ GENERAL</b>				
2	<b>TAG Núm.:</b>	P-105		
3	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió d'aigua		
4	<b>Tipus:</b>	Centrífuga de tracció magnètica		
5	<b>Fabricant:</b>	AIQSA		
6	<b>Model:</b>	P0201		
<b>7 CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>		
8	FLUID BOMBEJAT	Aigua osmotitzada	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	1
9	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	8.066	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.085
10	ALÇADA NOMINAL [m]	3.2	NPSH d [m]	8.415
11	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1000	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>	
12	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.0008	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	1.135
13	T D'OPERACIÓ [°C]	20	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.122
14	P D'OPERACIÓ [barg]	1		
<b>15 CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>				
16	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	12.000
17	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALÇADA MÀXIMA [m]	12
18	T DE DISSENY [°C]	100	POTÈNCIA DE LA BOMBA [W]	550
19	P DE DISSENY [barg]	10	POTÈNCIA DEL MOTOR [W]	550
20	MATERIAL	PVDF	FASES	1 - 3.
21	MATERIAL JUNTES	FPM	PES [Kg]	7.95
<b>22 DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>				
23	A [mm]	66	H [mm]	99.5
24	B [mm]	38.5	I [mm]	71
25	C	1 1/2"	L [mm]	398
26	D	1"	M [mm]	137
27	E [mm]	160	N [mm]	144
28	F [mm]	90	O [mm]	185
29	G [mm]	112		
 <p>The drawing shows two views of the pump. The left view is a side profile showing dimensions A (total length), C (flange diameter), E (motor length), F (flange offset), L (total length including motor), and M (motor height). The right view is a front view showing dimensions B (flange width), D (flange thickness), H (total height), I (flange height), N (total width), and O (total height including base).</p>				
<b>41 COMENTARIS</b>				
42				
43				
44				
45				
46				

FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 7	
<b>1 INFORMACIÓ GENERAL</b>				
2	<b>TAG Núm.:</b>	P-201		
3	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió de diòxid de clor		
4	<b>Tipus:</b>	Centrífuga de tracció magnètica		
5	<b>Fabricant:</b>	AIQSA		
6	<b>Model:</b>	P0201		
<b>7 CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>		
8	FLUID BOMBEJAT	Diòxid de clor (0.03% w/w)	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	1
9	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	8.308	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.051
10	ALÇADA NOMINAL [m]	1.06	NPSH d [m]	10.998
11	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1006.1	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>	
12	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.0008	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	1.058
13	T D'OPERACIÓ [°C]	45	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.057
14	P D'OPERACIÓ [barg]	1		
<b>15 CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>				
16	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	12.000
17	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALÇADA MÀXIMA [m]	12
18	T DE DISSENY [°C]	100	POTÈNCIA DE LA BOMBA [W]	550
19	P DE DISSENY [barg]	10	POTÈNCIA DEL MOTOR [W]	550
20	MATERIAL	PVDF	FASES	1 - 3.
21	MATERIAL JUNTES	FPM	PES [Kg]	7.95
<b>22 DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>				
23	A [mm]	66	H [mm]	99.5
24	B [mm]	38.5	I [mm]	71
25	C	1 1/2"	L [mm]	398
26	D	1"	M [mm]	137
27	E [mm]	160	N [mm]	144
28	F [mm]	90	O [mm]	185
29	G [mm]	112		
				
<b>41 COMENTARIS</b>				
42				
43				
44				

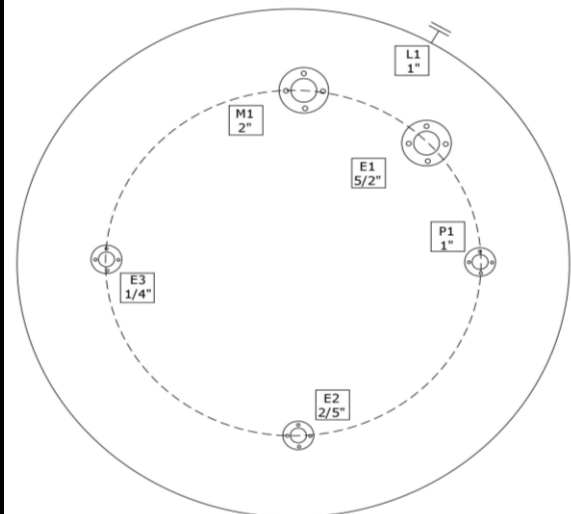
FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 8	
<b>1 INFORMACIÓ GENERAL</b>				
2	<b>TAG Núm.:</b>	P-301		
3	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió de diòxid de clor		
4	<b>Tipus:</b>	Centrífuga de tracció magnètica		
5	<b>Fabricant:</b>	AIQSA		
6	<b>Model:</b>	P0201		
<b>7 CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>		
8	FLUID BOMBEJAT	Diòxid de clor (0.03% w/w)	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	1
9	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	8.308	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.136
10	ALÇADA NOMINAL [m]	3.16	NPSH d [m]	7.427
11	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1006.1	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>	
12	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.0008	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	1.230
13	T D'OPERACIÓ [°C]	45	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.231
14	P D'OPERACIÓ [barg]	1		
<b>15 CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>				
16	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	12.000
17	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALÇADA MÀXIMA [m]	12
18	T DE DISSENY [°C]	100	POTÈNCIA DE LA BOMBA [W]	550
19	P DE DISSENY [barg]	10	POTÈNCIA DEL MOTOR [W]	550
20	MATERIAL	PVDF	FASES	1 - 3.
21	MATERIAL JUNTES	FPM	PES [Kg]	7.95
<b>22 DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>				
23	A [mm]	66	H [mm]	99.5
24	B [mm]	38.5	I [mm]	71
25	C	1 1/2"	L [mm]	398
26	D	1"	M [mm]	137
27	E [mm]	160	N [mm]	144
28	F [mm]	90	O [mm]	185
29	G [mm]	112		
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
<b>40 COMENTARIS</b>				
41				
42				
43				

FULL D'ESPECIFICACIONS RECTOR					Nº 9
1	<b>INFORMACIÓ GENERAL</b>				
2	<b>TAG Núm:</b> R-201				
3	<b>Servei:</b> Reactor de producció de diòxid de clor				
4	<b>Tipus:</b> Cilíndric		<b>Posició:</b> Vertical		
5	<b>FUNCIONAMENT DEL REACTOR</b>				
6	<b>GENERAL</b>				
8	<b>CAPACITAT</b>	Nom. [m <sup>3</sup> ]	Geo. [m <sup>3</sup> ]	Treball[m <sup>3</sup> ]	
9		0.13	0.15	0.13	
10	<b>DIMENSIONS</b>	DIÀMETRE EXTREN		Long. [m]	
11		0.45		0.7	
12	<b>PRODUCTE</b>	PRODUCTE		Diòxid de clor	
13		CLASSIFICACIÓ		-	
14		DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]		1640	
15		P. DE VAPOR [bar]		1.01	
16	<b>T [°C]</b>	OPERACIÓ [°C]		45	
17		DISSENY [°C]		100	
18	<b>PRESSIÓ INTERNA</b>	OPERACIÓ [bar]		Cond. Atm.	
19		DISSENY [bar]		1.5	
20	<b>PRESSIÓ EXTERNA</b>	OPERACIÓ [bar]		Cond. Atm.	
21		DISSENY [bar]		Buit total	
22	<b>PRESSIÓ DE PROVA</b>	[bar]	2		
24	<b>OMPLIMENT</b>	90%			
25	<b>CABAL ENTRADA</b>	MÀSSIC [kg/h]		2084	
26		VOLUMÈTRIC [m <sup>3</sup> /h]		2.1	
27	<b>PES</b>	BUI T [kg]		225	
28		PLE [kg]		478	
29	<b>CONSTRUCCIÓ</b>				
30	<b>ZONA</b>	<b>Material</b>	<b>Alçada [m]</b>	<b>Gruix [mm]</b>	
31	Capçal semi-elíptic	PVDF	0.15	8	
33	Cos cilíndric	PVDF	0.7	8	
35	<b>TRACTAMENT SUPERFICIAL</b>				
36	<b>TIPUS DE TRACTAMENT</b>		-		
37	<b>SUBMINISTRADOR</b>		-		
38					<b>TIPUS DE RECTOR</b>
38					Reactor de mescla perfecta
39	<b>TUBULADURES</b>				
40	<b>DESCRIPCIÓ</b>	<b>Nº ID</b>	<b>SERVEI</b>	<b>D.N.</b>	<b>PRESSIÓ DE DISSENY [bar]</b>
41	E-1	-	Entrada d'aigua	5/2"	10 bar
42	E-2	-	Entrada de Clorit de Sodi	2/5"	10 bar
43	E-3	-	Entrada d'àcid clorhídric	1/4"	10 bar
44	M-1	-	Motor d'agitació	2"	10 bar
45	P-1	PTI-129	Indicador de pressió	1"	10 bar
46	LHS-130	-	Indicador de nivell	1"	10 bar
47	S-1	-	Sortida de diòxid de clor	5/2"	10 bar
48	S-2	-	Sortida de aigua de neteja	5/2"	10 bar

**ALÇAT:**



**PLANTA:**



FULL D'ESPECIFICACIONS DEL SCRUBBER

Nº 10

INFORMACIÓ GENERAL

2 TAG Núm: S-101  
 3 Servei: Scrubber de neteja d'àcid clorhídric  
 4 Tipus: 7010 Posició: Vertical

FUNCIONAMENT DEL SCRUBBER

GENERAL

8 CAPACITAT	E. gas [m]	E. aigua [m]	
	0.0762	0.0127	
10 DIMENSIONS	A	B	C
	0.47	0.37	0.11
	PRODUCTE		Àcid clorhídric
12 PRODUCTE	CLASSIFICACIÓ		B
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]		1.5
	P. DE VAPOR [bar]		0.8
	OPERACIÓ [°C]		Cond. Atm.
16 T [°C]	DISSENY [°C]		65
	OPERACIÓ [bar]		Cond. Atm.
18 PRESSIÓ INTERNA	DISSENY [bar]		1.5
	OPERACIÓ [bar]		Cond. Atm.
20 PRESSIÓ EXTERNA	DISSENY [bar]		Buit total
	[bar]	2	
22 PRESSIÓ DE PROVA	[bar]		2
24 CABAL ENTRADA	MÀSSIC [kg/h]		2.16
	VOLUMÈTRIC [m <sup>3</sup> /h]		1.44

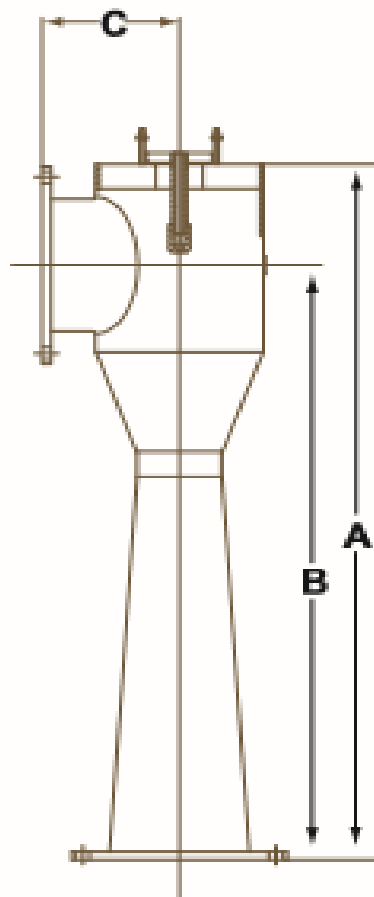
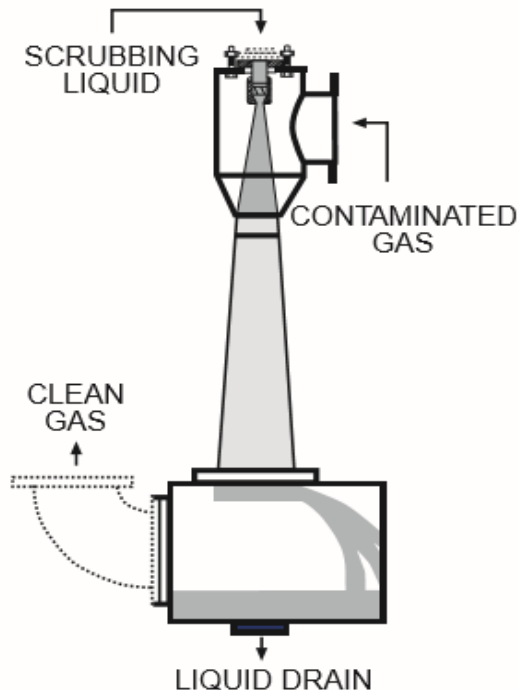
CONSTRUCCIÓ

27 ZONA	Material	Alçada [m]	Guix [mm]
28 Cos cilíndric	PVDF	0.47	6.5

TRACTAMENT SUPERFICIAL

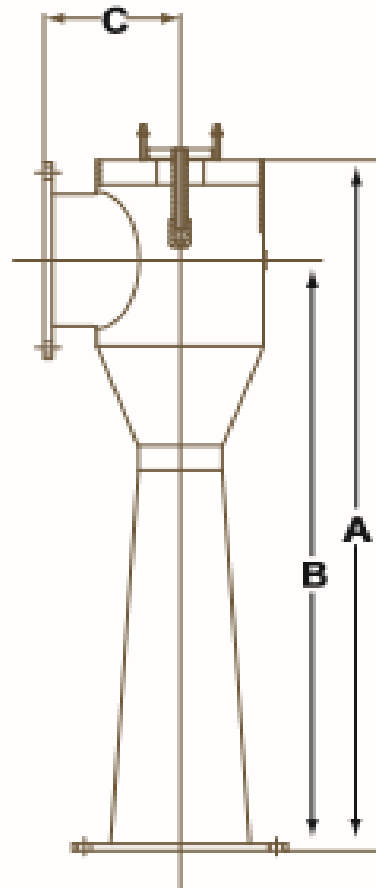
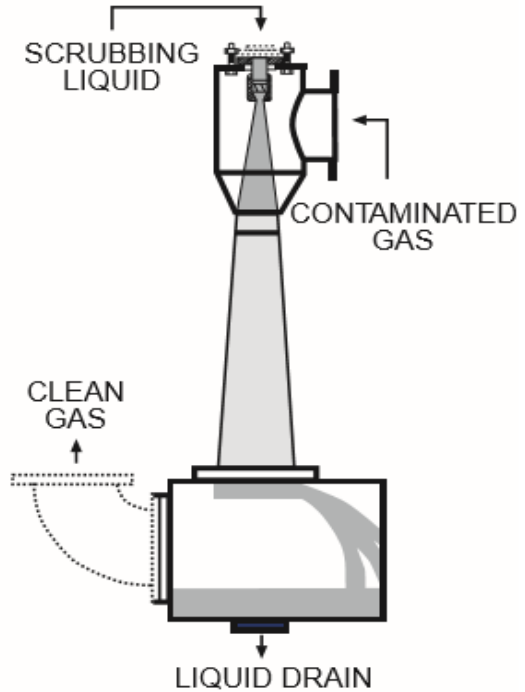
31 TIPUS DE TRACTAMENT	-
33 SUBMINISTRADOR	-

COMENTARIS



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49

FULL D'ESPECIFICACIONS DEL SCRUBBER				Nº 11
1	<b>INFORMACIÓ GENERAL</b>			
2	ITEM:	S-201		
3	Servei:	Scrubber de neteja de diòxid de clor		
4	Tipus:	7010	Posició:	Vertical
5	<b>FUNCIONAMENT DEL SCRUBBER</b>			
6	<b>GENERAL</b>			
7	CAPACITAT	E. gas [m]	E. aigua [m]	
8		0.0762	0.0318	
9	DIMENSIONS	A	B	C
10		0.47	0.37	0.11
11		PRODUCTE		Diòxid de clor
12	PRODUCTE	CLASSIFICACIÓ		B
13		DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]		2.3
14		P. DE VAPOR [bar]		0.1
15		OPERACIÓ [°C]		Cond. Atm.
16	T [°C]	DISSENY [°C]		65
17		OPERACIÓ [bar]		Cond. Atm.
18	PRESSIÓ INTERNA	DISSENY [bar]		1.5
19		OPERACIÓ [bar]		Cond. Atm.
20	PRESSIÓ EXTERNA	DISSENY [bar]		Buit total
21		[bar]		2
22	CABAL	MÀSSIC [kg/h]	19.1	
23	ENTRADA	VOLUMÈTRIC [m <sup>3</sup> /h]		8.3
24				
25	<b>CONSTRUCCIÓ</b>			
26	ZONA	Material	Alçada [m]	Gruix [mm]
27	Cos cilíndric	PVDF	0.47	6.5
28	<b>TRACTAMENT SUPERFICIAL</b>			
29	TIPUS DE TRACTAMENT		-	
30	SUBMINISTRADOR		-	
31	<b>COMENTARIS</b>			
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				



FULL D'ESPECIFICACIONS TANC D'EMMAGATZEMTAGE

Nº 12

INFORMACIÓ GENERAL

TAG Núm: T-101

Servei: Tanc d'emmagatzematge d'àcid clorhídric

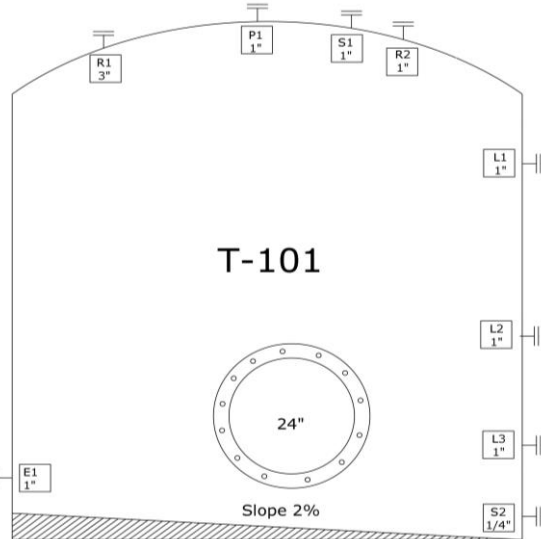
Tipus: Cilíndric Posició: Vertical

FUNCIONAMENT DEL TANC

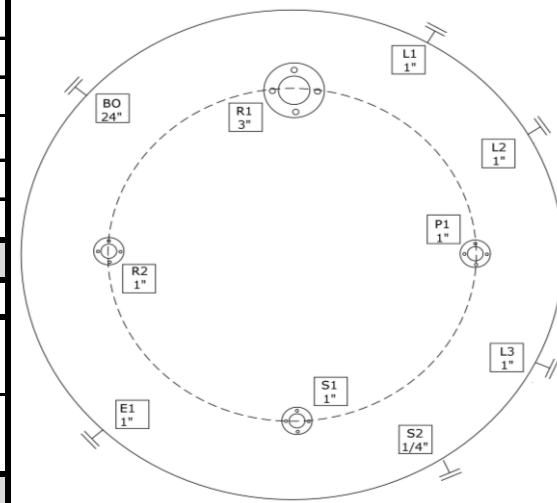
ALÇAT:

GENERAL

CAPACITAT	Nom. [m <sup>3</sup> ]	Geo. [m <sup>3</sup> ]	Treball[m <sup>3</sup> ]
	4	4	3.2
DIMENSIONS	DIÀMETRE EXTREN		Long. [m]
	1.5		2.4
PRODUCTE	PRODUCTE		Àcid clorhídric
	CLASSIFICACIÓ		B
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]		1126
	P. DE VAPOR [bar]		0.8
T [°C]	OPERACIÓ [°C]		Cond. Atm.
	DISSENY [°C]		65
PRESSIÓ INTERNA	OPERACIÓ [bar]		Cond. Atm.
	DISSENY [bar]		1.5
PRESSIÓ EXTERNA	OPERACIÓ [bar]		Cond. Atm.
	DISSENY [bar]		Buit total
PRESSIÓ DE PROVA	[bar]	2	
OMPLIMENT	80%		
CABAL	MÀSSIC [kg/h]	61.38	
ENTRADA	VOLUMÈTRIC [m <sup>3</sup> /h]	0.06	
PES	BUIT [kg]		364
	PLE [kg]		597



PLANTA:



CONSTRUCCIÓ

ZONA	Material	Alçada [m]	Gruix [mm]
Capçal semi-elíptic	PVDF	0.4	15
Cos cilíndric	PVDF	2	15

TRACTAMENT SUPERFICIAL

TIPUS TRACTAMENT	-
SUBMINISTRADOR	-

COMENTARIS

El fons del tanc tindrà un pendent d'un 2%

TUBULADURES

DESCRIPCIÓ	Nº ID	SERVEI	D.N.	PRESSIÓ DE DISSENY [bar]
L-1	LHS-105	Transmissor de nivell	1"	10 bar
L-2	LLS-106	Transmissor de nivell	1"	10 bar
L-3	LLLS-107	Transmissor de nivell	1"	10 bar
E-1	-	Entrada d'àcid clorhídric	1"	10 bar
Boca d'home	-	Boca d'home	24"	10 bar
P-1	PTI-104	Indicador de temperatura	1"	10 bar
S-1	-	Sortida gasos cap a S-101	1"	10 bar
S-2	-	Sortida d'àcid clorhídric	1/4"	10 bar
R1	-	Tubuladura extra	3"	10 bar
R2	-	Tubuladura extra	1"	10 bar

FULL D'ESPECIFICACIONS TANC D'EMMAGATZEMTAGE

Nº 12

INFORMACIÓ GENERAL

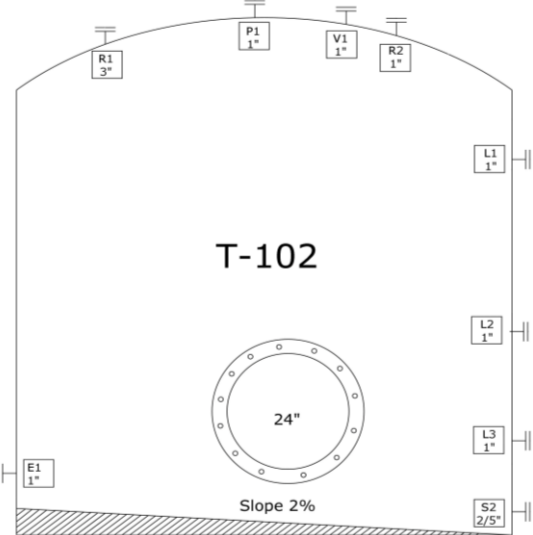
**TAG Núm:** T-102  
**Servei:** Tanc d'emmagatzematge de clorit de sodi  
**Tipus:** Cilíndric **Posició:** Vertical

FUNCIONAMENT DEL TANC

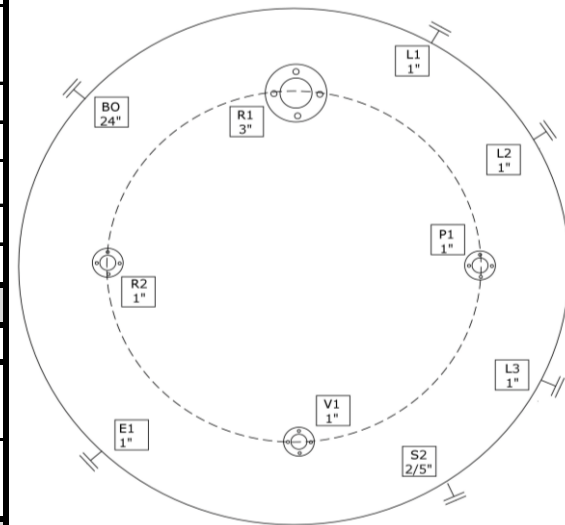
ALÇAT:

GENERAL

CAPACITAT	Nom. [m <sup>3</sup> ]	Geo. [m <sup>3</sup> ]	Treball[m <sup>3</sup> ]
	4.2	4	3.4
DIMENSIONS	DIÀMETRE EXTREN	Long. [m]	
	1.5	2.4	
PRODUCTE	PRODUCTE	Clorit de sodi	
	CLASSIFICACIÓ	Xn	
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1215	
	P. DE VAPOR [bar]	-	
T [°C]	OPERACIÓ [°C]	Cond. Atm.	
	DISSENY [°C]	65	
PRESSIÓ INTERNA	OPERACIÓ [bar]	Cond. Atm.	
	DISSENY [bar]	1.5	
PRESSIÓ EXTERNA	OPERACIÓ [bar]	Cond. Atm.	
	DISSENY [bar]	Buit total	
PRESSIÓ DE PROVA	[bar]	2	
OMPLIMENT	80%		
CABAL	MÀSSIC [kg/h]	209.3	
ENTRADA	VOLUMÈTRIC [m <sup>3</sup> /h]	0.2	
PES	BUIT [kg]	364	
	PLE [kg]	609	



PLANTA:



CONSTRUCCIÓ

ZONA	Material	Alçada [m]	Gruix [mm]
Capçal semi-elíptic	PVDF	0.4	15
Cos cilíndric	PVDF	2	15

TRACTAMENT SUPERFICIAL

TIPUS TRACTAMENT	-
SUBMINISTRADOR	-

COMENTARIS

El fons del tanc tindrà un pendent d'un 2%

TUBULADURES

DESCRIPCIÓ	Nº ID	SERVEI	D.N.	PRESSIÓ DE DISSENY [bar]
L-1	LHS-112	Transmissor de nivell	1"	10 bar
L-2	LLS-113	Transmissor de nivell	1"	10 bar
L-3	LLLS-114	Transmissor de nivell	1"	10 bar
E-1	-	Entrada de clorit de sodi	1"	10 bar
Boca d'home	-	Boca d'home	24"	10 bar
P-1	PTI-111	Indicador de temperatura	1"	10 bar
S-1	-	Venteig d sortida de gasos	1"	10 bar
S-2	-	Sortida de clorit de sodi	2/5"	10 bar
R1	-	Tubuladura extra	3"	10 bar
R2	-	Tubuladura extra	1"	10 bar

FULL D'ESPECIFICACIONS TANC D'EMMAGATZEMTAGE

Nº 14

INFORMACIÓ GENERAL

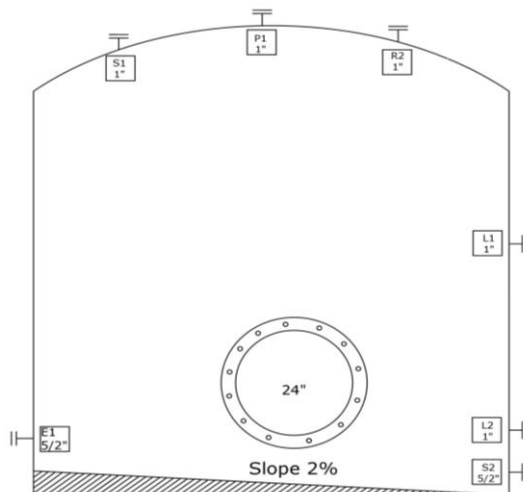
**TAG Núm:** T-201  
**Servei:** Tanc d'emmagatzematge de diòxid de clor  
**Tipus:** Cilíndric **Posició:** Vertical

FUNCIONAMENT DEL TANC

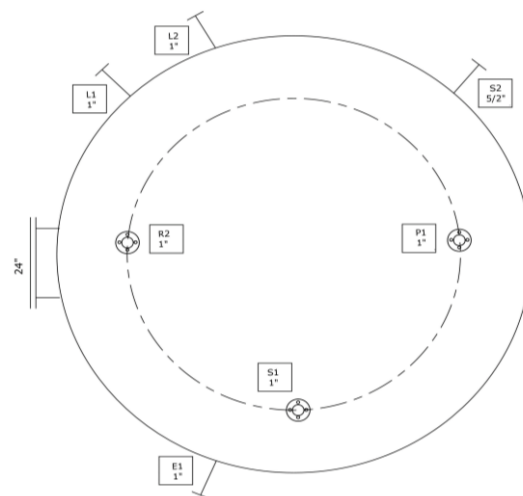
ALÇAT:

GENERAL

CAPACITAT	Nom. [m <sup>3</sup> ]	Geo. [m <sup>3</sup> ]	Treball[m <sup>3</sup> ]
	3.1	3	2.5
DIMENSIONS	DIÀMETRE EXTREN		Long. [m]
	1.5		1.8
PRODUCTE	PRODUCTE		Diòxid de clor
	CLASSIFICACIÓ		B
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]		1640
	P. DE VAPOR [bar]		0.1
T [°C]	OPERACIÓ [°C]		Cond. Atm.
	DISSENY [°C]		65
PRESSIÓ INTERNA	OPERACIÓ [bar]		Cond. Atm.
	DISSENY [bar]		1.5
PRESSIÓ EXTERNA	OPERACIÓ [bar]		Cond. Atm.
	DISSENY [bar]		Buit total
PRESSIÓ DE PROVA	[bar]	2	



PLANTA:



CONSTRUCCIÓ

ZONA	Material	Alçada [m]	Gruix [mm]
Capçal semi-elíptic	PVDF	0.3	10
Cos cilíndric	PVDF	1.5	10

TRACTAMENT SUPERFICIAL

TIPUS DE TRACTAMENT	-
SUBMINISTRADOR	-

COMENTARIS

El fons del tanc tindrà un pendent d'un 2%

TUBULADURES

DESCRIPCIÓ	Nº ID	SERVEI	D.N.	PRESSIÓ DE DISSENY [bar]
L-1	LHS-135	Transmissor de nivell	1"	10 bar
L-2	LLS-136	Transmissor de nivell	1"	10 bar
E-1	-	Entrada de diòxid de clor	5/2"	10 bar
Boca d'home	-	Boca d'home	24"	10 bar
P-1	PTI-134	Indicador de temperatura	1"	10 bar
S-1	-	Venteig d sortida de gasos	1"	10 bar
S-2	-	Sortida de diòxid de clor	5/2"	10 bar
R1	-	Tubuladura extra	1"	10 bar

FULL D'ESPECIFICACIONS VÀLVULES DE CONTROL

Nº 15

1	<b>INFORMACIÓ GENERAL</b>		
2	<b>TAG Núm:</b>	CV-101	Canonada A-021-1+1/4"-M1
3	<b>Nº Diagrama</b>	P&ID-02	Material canonada PVC-C
4	<b>Servei</b>	Utility	Cond. Disseny P/T 10./70
5	<b>Localització</b>	Zona producció de ClO <sub>2</sub>	DN canonada [mm] 25
6	<b>Coordenades UTM</b>	-	Reducció
7	<b>CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		
8	<b>Fluid</b>	Aigua de l'osmosi	Viscositat (cSt) 1.003
9	<b>Caudal Min/Nor/Màx (m<sup>3</sup>/h)</b>	0.95/2.39/3.58	Pressió de vapor (bar) 0.023
10	<b>P. Entrada (bar)</b>	1	Pc (líquid) (bar) 218
11	<b>ΔP (bar)</b>	0.265	Kv calc (Min/Nor/Màx) 15.2/38.1/57.1
12	<b>Temperatura (°C)</b>	20	Apertura (MIN-MÀX)(%) 41-73.8
13	<b>Densitat relativa</b>	1	Tipus de derrame Subcrític
14	<b>COS</b>		<b>PARTS INTERNES</b>
15	<b>Tipus</b>	Bola	Tamany/Tipus Estàndar
16	<b>Tamany</b>	DN25	Característica Lineal
17	<b>MTL Cos/Bonnet</b>	A216 WCB	MTL Obturador A105
18	<b>MTL Anell de asiento</b>	A105 + stellite	MTL Asiento 13Cr
19	<b>MTL Backseat</b>	Stellite	MTL Vástago A 182 Gr.F6a
20	<b>Rating</b>	PN20	MTL Guiat A 182 Gr.F6a
21	<b>Conexions</b>	Bridada	Empaquetadura Grafit
22	<b>ACTUADOR</b>		<b>POSICIONADOR</b>
23	<b>Tipus/Tamany</b>	Pneumàtic diafragma	Tipus/Model Pneumàtic
24	<b>Carrera (mm)</b>	35	Senyal d'entrada 4-20mA
25	<b>Acció a falta de senyal</b>	Obre	Alimentació pneumàtica 7mbar
26	<b>DADES DEL PRODUCTE</b>		<b>DADES DE COMPRA</b>
27	<b>Vàlvula</b>	<b>CV-101</b>	Distribuidor vàlvula Richter
28			Model Vàlvula KNARP/T
29	<b>COMENTARIS</b>		
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			

FULL D'ESPECIFICACIONS VÀLVULES DE CONTROL			Nº 16
1	<b>INFORMACIÓ GENERAL</b>		
2	<b>TAG Núm:</b>	CV-102	Canonada A-020-5/2"-M1
3	<b>Nº Diagrama</b>	P&ID-02	Material canonada PVC-C
4	<b>Servei</b>	Utility	Cond. Disseny P/T 10./70
5	<b>Localització</b>	Zona producció de ClO <sub>2</sub>	DN canonada [mm] 40
6	<b>Coordenades UTM</b>	-	Reducció
7	<b>CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		
8	<b>Fluid</b>	Aigua de l'osmosi	Viscositat (cSt) 1.003
9	<b>Caudal Min/Nor/Màx (m<sup>3</sup>/h)</b>	3.22/8.07/12.1	Pressió de vapor (bar) 0.023
10	<b>P. Entrada (bar)</b>	1	Pc (líquid) (bar) 218
11	<b>ΔP (bar)</b>	0.24	Kv calc (Min/Nor/Màx) 129.5/323.8/485.8
12	<b>Temperatura (°C)</b>	20	Apertura (MIN-MÀX)(%) 41.3-78.7
13	<b>Densitat relativa</b>	1	Tipus de derrame Subcrític
14	<b>COS</b>		<b>PARTS INTERNES</b>
15	<b>Tipus</b>	Bola	Tamany/Tipus Estàndar
16	<b>Tamany</b>	DN40	Característica Lineal
17	<b>MTL Cos/Bonnet</b>	A216 WCB	MTL Obturador A105
18	<b>MTL Anell de asiento</b>	A105 + stellite	MTL Asiento 13Cr
19	<b>MTL Backseat</b>	Stellite	MTL Vástago A 182 Gr.F6a
20	<b>Rating</b>	PN20	MTL Guiat A 182 Gr.F6a
21	<b>Conexions</b>	Bridada	Empaquetadura Grafit
22	<b>ACTUADOR</b>		<b>POSICIONADOR</b>
23	<b>Tipus/Tamany</b>	Pneumàtic diafragma	Tipus/Model Pneumàtic
24	<b>Carrera (mm)</b>	60	Senyal d'entrada 4-20mA
25	<b>Acció a falta de senyal</b>	Obre	Alimentació pneumàtica 7mbar
26	<b>DADES DEL PRODUCTE</b>		<b>DADES DE COMPRA</b>
27	<b>Vàlvula</b>	<b>CV-102</b>	Distribuidor vàlvula Richter
28			Model Vàlvula KNARP/T
29	<b>COMENTARIS</b>		
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			

FULL D'ESPECIFICACIONS VÀLVULES DE CONTROL

Nº 17

INFORMACIÓ GENERAL

1			
2	<b>TAG Núm:</b>	CV-103	Canonada
3	<b>Nº Diagrama</b>	P&ID-02	Material canonada
4	<b>Servei</b>	Proces	Cond. Disseny P/T
5	<b>Localització</b>	Zona producció de ClO <sub>2</sub>	DN canonada [mm]
6	<b>Coordenades UTM</b>	-	Reducció

CONDICIONS D'OPERACIÓ

8	<b>Fluid</b>	Diòxid de clor	Viscositat (cSt)
9	<b>Caudal Min/Nor/Màx (m<sup>3</sup>/h)</b>	3.32/8.31/12.5	Pressió de vapor (bar)
10	<b>P. Entrada (bar)</b>	1	Pc (líquid) (bar)
11	<b>ΔP (bar)</b>	0.53	Kv calc (Min/Nor/Màx)
12	<b>Temperatura (°C)</b>	45	Apertura (MIN-MÀX)(%)
13	<b>Densitat relativa</b>	1	Tipus de derrame

COS

PARTS INTERNES

15	<b>Tipus</b>	Diafragma	Tamany/Tipus
16	<b>Tamany</b>	DN40	Característica
17	<b>MTL Cos/Bonnet</b>	EN-JS1049/1.4408	MTL Diafragma
18	<b>MTL Lining</b>	PFA	MTL Compressor
19	<b>MTL Backseat</b>	-	MTL Vástago
20	<b>Rating</b>	PN16	MTL O-ring
21	<b>Conexions</b>	Bridada	Empaquetadura

ACTUADOR

POSICIONADOR

23	<b>Tipus/Tamany</b>	Pneumàtic diafragma	Tipus/Model
24	<b>Carrera (mm)</b>	18	Senyal d'entrada
25	<b>Acció a falta de senyal</b>	Obre	Alimentació pneumàtica

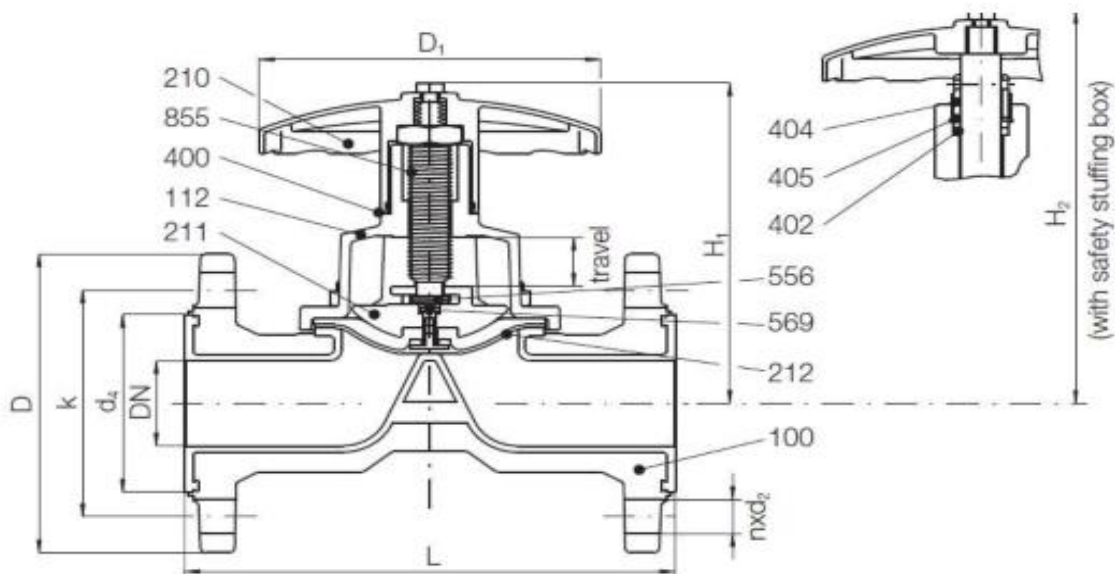
DADES DEL PRODUCTE

DADES DE COMPRA

27	<b>Vàlvula</b>	CV-103	Distribuidor vàlvula
28			Model Vàlvula

COMENTARIS

30  
31  
32



43  
44  
45  
46  
47  
48

FULL D'ESPECIFICACIONS VÀLVULES DE CONTROL

Nº 18

INFORMACIÓ GENERAL

1			
2	<b>TAG Núm:</b>	CV-104	Canonada
3	<b>Nº Diagrama</b>	P&ID-03	Material canonada
4	<b>Servei</b>	Proces	Cond. Disseny P/T
5	<b>Localització</b>	Zona producció de ClO <sub>2</sub>	DN canonada [mm]
6	<b>Coordenades UTM</b>	-	Reducció

CONDICIONS D'OPERACIÓ

8	<b>Fluid</b>	Diòxid de clor	Viscositat (cSt)
9	<b>Caudal Min/Nor/Màx (m<sup>3</sup>/h)</b>	1.66/4.15/6.23	Pressió de vapor (bar)
10	<b>P. Entrada (bar)</b>	1	Pc (líquid) (bar)
11	<b>ΔP (bar)</b>	0.085	Kv calc (Min/Nor/Màx)
12	<b>Temperatura (°C)</b>	20	Apertura (MIN-MÀX)(%)
13	<b>Densitat relativa</b>	1	Tipus de derrame

COS

PARTS INTERNES

15	<b>Tipus</b>	Diafragma	Tamany/Tipus
16	<b>Tamany</b>	DN40	Característica
17	<b>MTL Cos/Bonnet</b>	EN-JS1049/1.4408	MTL Diafragma
18	<b>MTL Lining</b>	PFA	MTL Compressor
19	<b>MTL Backseat</b>	-	MTL Vástago
20	<b>Rating</b>	PN16	MTL O-ring
21	<b>Conexions</b>	Bridada	Empaquetadura

ACTUADOR

POSICIONADOR

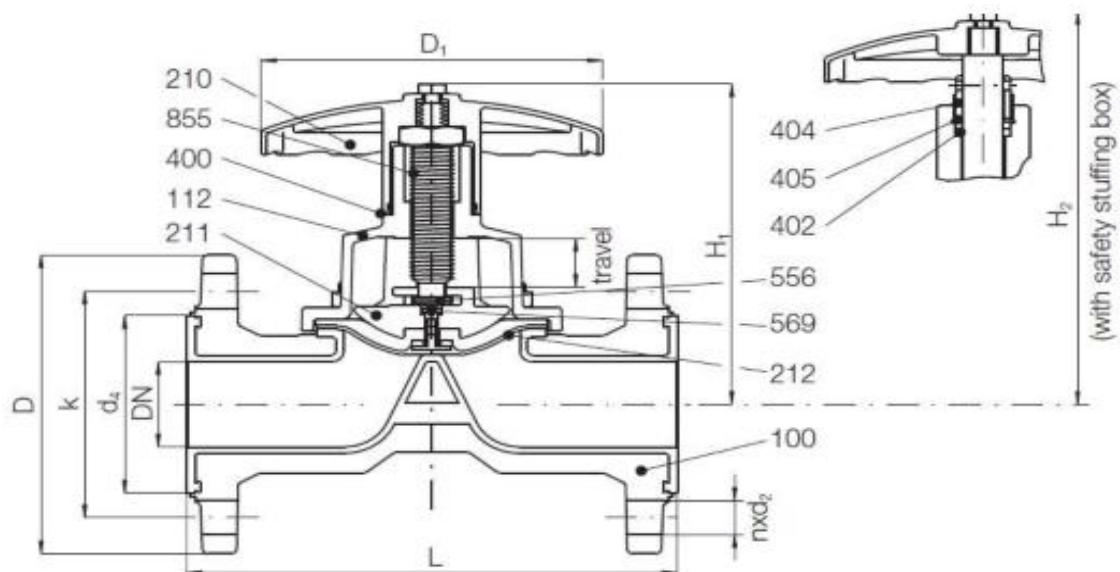
23	<b>Tipus/Tamany</b>	Pneumàtic diafragma	Tipus/Model
24	<b>Carrera (mm)</b>	18	Senyal d'entrada
25	<b>Acció a falta de senyal</b>	Obre	Alimentació pneumàtica

DADES DEL PRODUCTE

DADES DE COMPRA

27	<b>Vàlvula</b>	CV-104	Distribuidor vàlvula
28			Model Vàlvula

COMENTARIS



FULL D'ESPECIFICACIONS VÀLVULES DE CONTROL

Nº 19

INFORMACIÓ GENERAL

1			
2	<b>TAG Núm:</b>	CV-105	Canonada
3	<b>Nº Diagrama</b>	P&ID-03	Material canonada
4	<b>Servei</b>	Proces	Cond. Disseny P/T
5	<b>Localització</b>	Zona producció de ClO <sub>2</sub>	DN canonada [mm]
6	<b>Coordenades UTM</b>	-	Reducció

CONDICIONS D'OPERACIÓ

8	<b>Fluid</b>	Diòxid de clor	Viscositat (cSt)
9	<b>Caudal Min/Nor/Màx (m<sup>3</sup>/h)</b>	1.66/4.15/6.23	Pressió de vapor (bar)
10	<b>P. Entrada (bar)</b>	1	Pc (líquid) (bar)
11	<b>ΔP (bar)</b>	0.085	Kv calc (Min/Nor/Màx)
12	<b>Temperatura (°C)</b>	20	Apertura (MIN-MÀX)(%)
13	<b>Densitat relativa</b>	1	Tipus de derrame

COS

PARTS INTERNES

15	<b>Tipus</b>	Diafragma	Tamany/Tipus
16	<b>Tamany</b>	DN40	Característica
17	<b>MTL Cos/Bonnet</b>	EN-JS1049/1.4408	MTL Diafragma
18	<b>MTL Lining</b>	PFA	MTL Compressor
19	<b>MTL Backseat</b>	-	MTL Vástago
20	<b>Rating</b>	PN16	MTL O-ring
21	<b>Conexions</b>	Bridada	Empaquetadura

ACTUADOR

POSICIONADOR

23	<b>Tipus/Tamany</b>	Pneumàtic diafragma	Tipus/Model
24	<b>Carrera (mm)</b>	18	Senyal d'entrada
25	<b>Acció a falta de senyal</b>	Obre	Alimentació pneumàtica

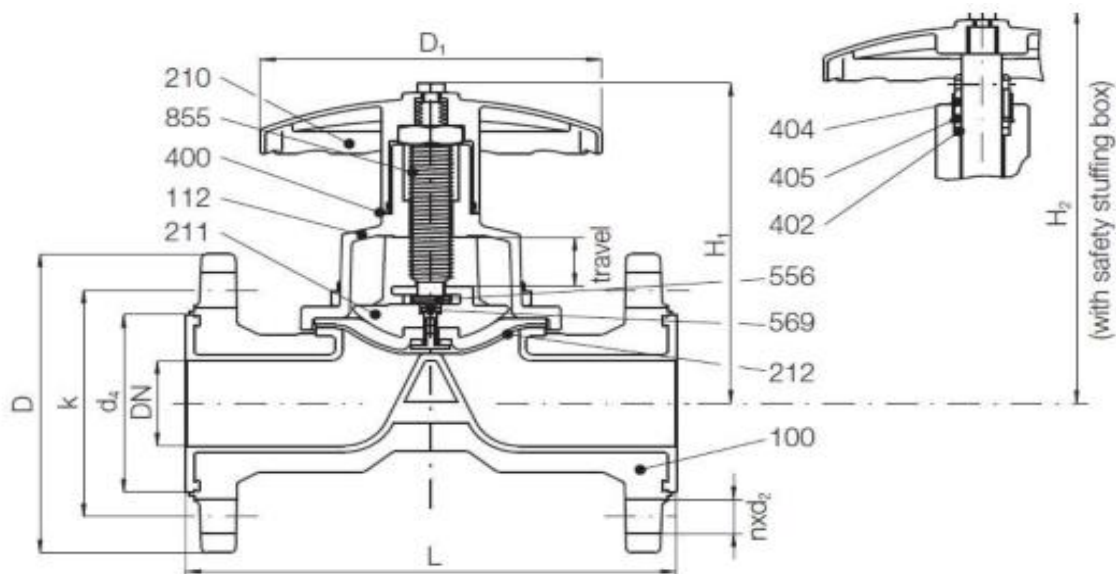
DADES DEL PRODUCTE

DADES DE COMPRA

27	<b>Vàlvula</b>	CV-105	Distribuidor vàlvula
28			Model Vàlvula

COMENTARIS

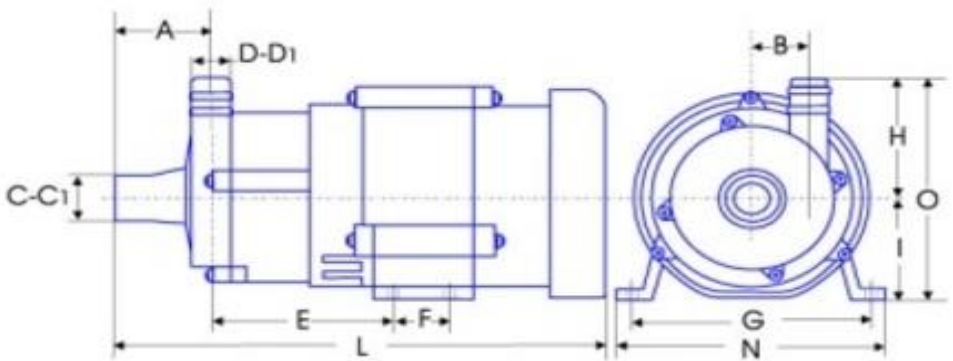
30  
31  
32

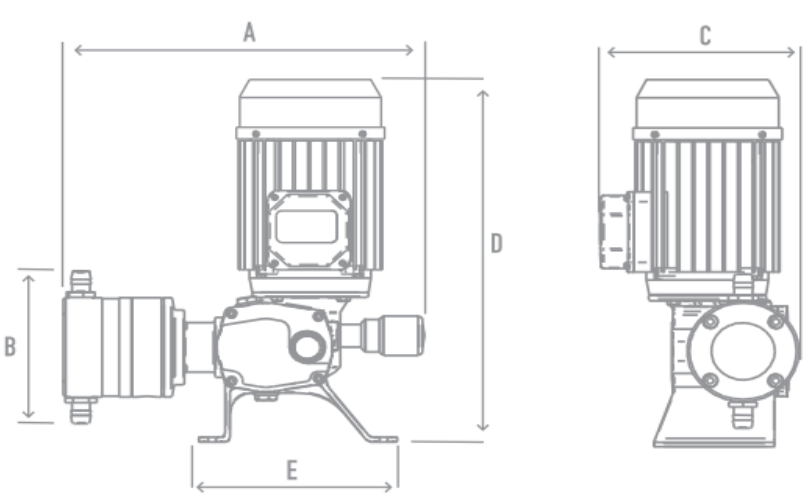


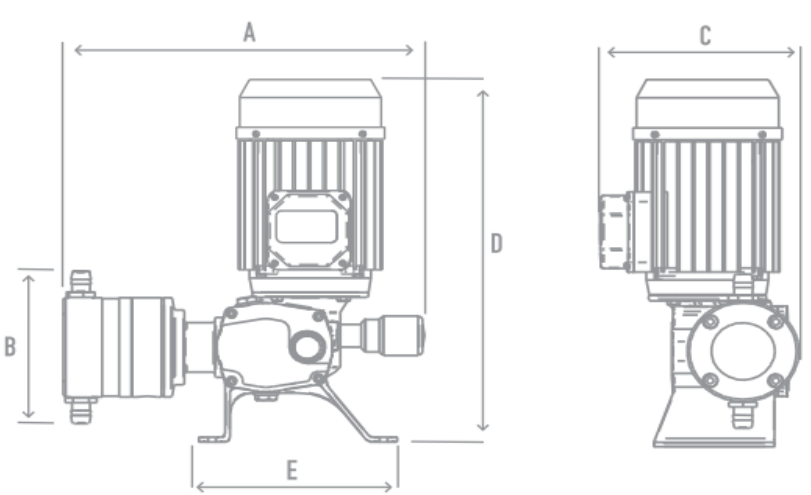
47  
48

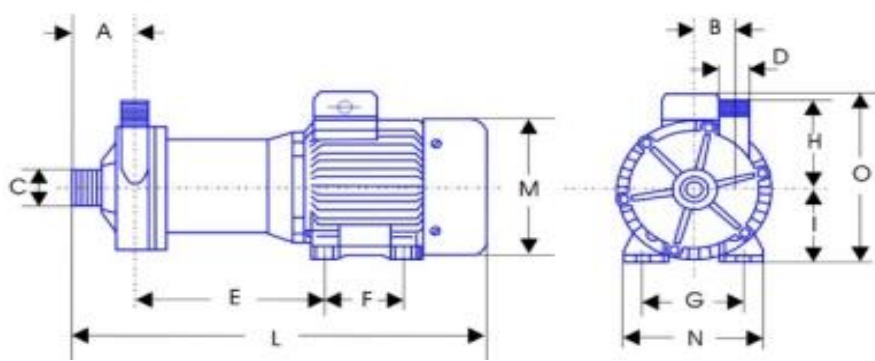
FULL D'ESPECIFICACIONS DEL VENTEIG			Nº 20
1 <b>INFORMACIÓ GENERAL</b>			
2 <b>TAG Núm:</b> -			
3 <b>Servei:</b> Venteig de la sortida de gasos de clorit de sodi del tanc T-102			
4 <b>Tipus:</b> 151 <b>Posició:</b> Vertical			
<b>FUNCIONAMENT DEL VENTEIG</b>		<b>CONSTRUCCIÓ</b>	
<b>GENERAL</b>		<b>Material</b>	<b>Alçada [m]</b> <b>Gruix [mm]</b>
<b>MASSA</b>	Pes del venteig [Kg]	PVDF	0.0127 4
	0.5	<b>TRACTAMENT SUPERFICIAL</b>	
<b>DIMENSIONS</b>	Diàmetre de pas [m]	<b>TIPUS DE TRACTAMENT</b>	
	0.0254	-	
<b>PRODUCTE</b>	PRODUCTE	Clorit de sodi	<b>SUBMINISTRADOR</b>
	CLASSIFICACIÓ	Xn	-
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1215	<b>COMENTARIS</b>
	P. DE VAPOR [bar]	-	
<b>T [°C]</b>	OPERACIÓ [°C]	Cond. Atm.	
	DISSENY [°C]	65	
<b>CABAL ENTRADA</b>	VOLUMÈTRIC [m <sup>3</sup> /h]	0.0004	

FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 1					
<b>INFORMACIÓ GENERAL</b>								
1								
2	<b>TAG Núm.:</b>	P-101						
3	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió d'àcid sulfúric						
4	<b>Tipus:</b>	Centrífuga de tracció magnètica						
5	<b>Fabricant:</b>	AIQSA						
6	<b>Model:</b>	P022						
7	<b>CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>					
8	FLUID BOMBEJAT	Àcid sulfúric (78% w/w)	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	1				
9	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	1.440	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.105				
10	ALÇADA NOMINAL [m]	0.61	NPSH d [m]	5.852				
11	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1655.2	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>					
12	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.003	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	1.150				
13	T D'OPERACIÓ [°C]	20	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.135				
14	P D'OPERACIÓ [barg]	1						
15	<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>							
16	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	1.500				
17	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALÇADA MÀXIMA [m]	4				
18	T DE DISSENY [°C]	100	POTÈNCIA DE LA BOMBA [W]	50				
19	P DE DISSENY [barg]	10	POTÈNCIA DEL MOTOR [W]	50				
20	MATERIAL	PVDF	FASES	1				
21	MATERIAL JUNTES	FPM	PES [Kg]	1.6				
22	<b>DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>							
23	A [mm]	42	F [mm]	35				
24	B [mm]	24	G [mm]	100				
25	C	1/2"	H [mm]	52				
26	C1 [mm]	∅20.5	I [mm]	46				
27	D	1/2"	L [mm]	212				
28	D1 [mm]	∅15	N [mm]	112				
29	E [mm]	72	O [mm]	98				
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41	<b>COMENTARIS</b>							
42								
43								
44								
45								
46								

FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 2	
<b>1 INFORMACIÓ GENERAL</b>				
2	<b>TAG Núm.:</b>	P-102		
3	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió de <i>Purate</i> ®		
4	<b>Tipus:</b>	Centrífuga de tracció magnètica		
5	<b>Fabricant:</b>	AIQSA		
6	<b>Model:</b>	P022		
<b>CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>		
8	FLUID BOMBEJAT	<i>Purate</i> ®	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	1
9	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	1.44	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg]	0.110
10	ALÇADA NOMINAL [m]	0.6	NPSH d [m]	5.823
11	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1650.05	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>	
12	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.0015	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	1.145
13	T D'OPERACIÓ [°C]	20	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg]	0.137
14	P D'OPERACIÓ [barg]	1		
<b>15 CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>				
16	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	1.500
17	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALÇADA MÀXIMA [m]	4
18	T DE DISSENY [°C]	100	POTÈNCIA DE LA BOMBA [W]	50
19	P DE DISSENY [barg]	10	POTÈNCIA DEL MOTOR [W]	50
20	MATERIAL	PVDF	FASES	1
21	MATERIAL JUNTES	FPM	PES [Kg]	1.6
<b>22 DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>				
23	A [mm]	42	F [mm]	35
24	B [mm]	24	G [mm]	100
25	C	1/2"	H [mm]	52
26	C1 [mm]	∅20.5	I [mm]	46
27	D	1/2"	L [mm]	212
28	D1 [mm]	∅15	N [mm]	112
29	E [mm]	72	O [mm]	98
				
<b>41 COMENTARIS</b>				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				

FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 3	
<b>1 INFORMACIÓ GENERAL</b>				
2	<b>TAG Núm.:</b>	P-103		
3	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió d'àcid sulfúric		
4	<b>Tipus:</b>	Dosificadora de membrana		
5	<b>Fabricant:</b>	ITC dosing pumps		
6	<b>Model:</b>	60-AD42-D95_M		
<b>7 CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>		
8	FLUID BOMBEJAT	À. sulfúric (78% w/w)	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	1.000
9	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	0.101	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.385
10	ALÇADA NOMINAL [m]	4.75	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>	
11	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1655.2	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	1.650
12	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.003	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.510
13	T D'OPERACIÓ [°C]	20	P D'OPERACIÓ [barg]	1
<b>14 CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>				
15	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	0.120
16	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALTURA MÀXIMA [m]	9
17	FASES	1	POTÈNCIA [W]	370
18	T DE DISSENY [°C]	100	PROTECCIÓ	IP-55
19	P DE DISSENY [barg]	20	MATERIAL MEMBRANA	PTFE
20	PES [kg]	10	MATERIAL CILINDRE	PVDF
<b>21 DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>				
22	A [mm]	285	D [mm]	370
23	B [mm]	184	E [mm]	150
24	C [mm]	195		
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
<b>39 COMENTARIS</b>				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				

FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 4					
<b>1</b> <b>INFORMACIÓ GENERAL</b>								
<b>2</b>	<b>TAG Núm.:</b>	P-104						
<b>3</b>	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió de <i>Purate</i> ®						
<b>4</b>	<b>Tipus:</b>	Dosificadora de membrana						
<b>5</b>	<b>Fabricant:</b>	<i>ITC dosing pumps</i>						
<b>6</b>	<b>Model:</b>	60-AD42-D95_M						
<b>7</b>	<b>CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>					
<b>8</b>	FLUID BOMBEJAT	<i>Purate</i> ®	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	1.000				
<b>9</b>	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	0.098	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.350				
<b>10</b>	ALÇADA NOMINAL [m]	4.171	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>					
<b>11</b>	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1650.05	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	1.550				
<b>12</b>	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.0015	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ]	0.450				
<b>13</b>	T D'OPERACIÓ [°C]	20	P D'OPERACIÓ [barg]	1				
<b>14</b>	<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>							
<b>15</b>	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	0.120				
<b>16</b>	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALTURA MÀXIMA [m]	9				
<b>17</b>	FASES	1	POTÈNCIA [W]	370				
<b>18</b>	T DE DISSENY [°C]	100	PROTECCIÓ	IP-55				
<b>19</b>	P DE DISSENY [barg]	20	MATERIAL MEMBRANA	PTFE				
<b>20</b>	PES [kg]	10	MATERIAL CILINDRE	PVDF				
<b>21</b>	<b>DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>							
<b>22</b>	A [mm]	285	D [mm]	370				
<b>23</b>	B [mm]	184	E [mm]	150				
<b>24</b>	C [mm]	195						
<b>25</b>								
<b>26</b>								
<b>27</b>								
<b>28</b>								
<b>29</b>								
<b>30</b>								
<b>31</b>								
<b>32</b>								
<b>33</b>								
<b>34</b>								
<b>35</b>								
<b>36</b>								
<b>37</b>								
<b>38</b>								
<b>39</b>	<b>COMENTARIS</b>							
<b>40</b>								
<b>41</b>								
<b>42</b>								
<b>43</b>								
<b>44</b>								
<b>45</b>								
<b>46</b>								
<b>47</b>								

FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 5	
<b>1 INFORMACIÓ GENERAL</b>				
2	<b>TAG Núm.:</b>	P-301		
3	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió d'aigua		
4	<b>Tipus:</b>	Centrífuga de tracció magnètica		
5	<b>Fabricant:</b>	AIQSA		
6	<b>Model:</b>	P0202		
<b>7 CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>		
8	FLUID BOMBEJAT	Aigua osmotitzada	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg]	7
9	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	10.377	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg]	0.170
10	ALÇADA NOMINAL [m]	5.12	NPSH d [m]	69.506
11	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1000	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>	
12	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.0008	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg]	7.278
13	T D'OPERACIÓ [°C]	20	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg]	0.253
14	P D'OPERACIÓ [barg]	7		
<b>15 CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>				
16	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h]	12.000
17	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALÇADA MÀXIMA [m]	12
18	T DE DISSENY [°C]	100	POTÈNCIA DE LA BOMBA [W]	550
19	P DE DISSENY [barg]	10	POTÈNCIA DEL MOTOR [W]	550
20	MATERIAL	PVDF	FASES	1 - 3.
21	MATERIAL JUNTES	FPM	PES [Kg]	7.85
<b>22 DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>				
23	A [mm]	66	H [mm]	99.5
24	B [mm]	38.5	I [mm]	71
25	C	1 1/2"	L [mm]	380
26	D	1 1/2"	M [mm]	137
27	E [mm]	142	N [mm]	144
28	F [mm]	90	O [mm]	185
29	G [mm]	112		
				
<b>41 COMENTARIS</b>				
42				
43				
44				
45				
46				
47				

FULL D'ESPECIFICACIONS BOMBA			Nº 6
<b>INFORMACIÓ GENERAL</b>			
1			
2	<b>TAG Núm.:</b>	P-302	
3	<b>Servei:</b>	Bomba de impulsió de diòxid de clor	
4	<b>Tipus:</b>	Centrífuga de tracció magnètica	
5	<b>Fabricant:</b>	AIQSA	
6	<b>Model:</b>	P0202	
7	<b>CONDICIONS D'OPERACIÓ</b>		<b>CONDICIONS D'ASPIRACIÓ</b>
8	FLUID BOMBEJAT	Diòxid de clor (0.3% w/w)	PRESSIÓ A L'ASPIRACIÓ [barg] 2.5
9	CABAL NOMINAL [m <sup>3</sup> /h]	10.586	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ] 0.215
10	ALÇADA NOMINAL [m]	2.2	NPSH d [m] 273.7
11	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1015.4	<b>CONDICIONS DE IMPULSIÓ</b>
12	VISCOSITAT [kg/m·s]	0.0008	PRESSIÓ A LA IMPULSIÓ [barg] 2.869
13	T D'OPERACIÓ [°C]	20	PÈRDUA DE PRESSIÓ TOTAL [barg ] 0.365
14	P D'OPERACIÓ [barg]	2.5	
15	<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>		
16	TENSIÓ D'ALIMENTACIÓ [V]	230±10%	CABAL MÀXIM [m <sup>3</sup> /h] 12.000
17	FREQÜÈNCIA [Hz]	50	ALÇADA MÀXIMA [m] 12
18	T DE DISSENY [°C]	100	POTÈNCIA DE LA BOMBA [W] 550
19	P DE DISSENY [barg]	10	POTÈNCIA DEL MOTOR [W] 550
20	MATERIAL	PVDF	FASES 1 - 3.
21	MATERIAL JUNTES	FPM	PES [Kg] 7.85
22	<b>DIMENSIONS DE LA BOMBA</b>		
23	A [mm]	66	H [mm] 99.5
24	B [mm]	38.5	I [mm] 71
25	C	1 1/2"	L [mm] 380
26	D	1 1/2"	M [mm] 137
27	E [mm]	142	N [mm] 144
28	F [mm]	90	O [mm] 185
29	G [mm]	112	
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41	<b>COMENTARIS</b>		
42			
43			
44			
45			
46			

FULL D'ESPECIFICACIONS EJECTOR

Nº 7

INFORMACIÓ GENERAL

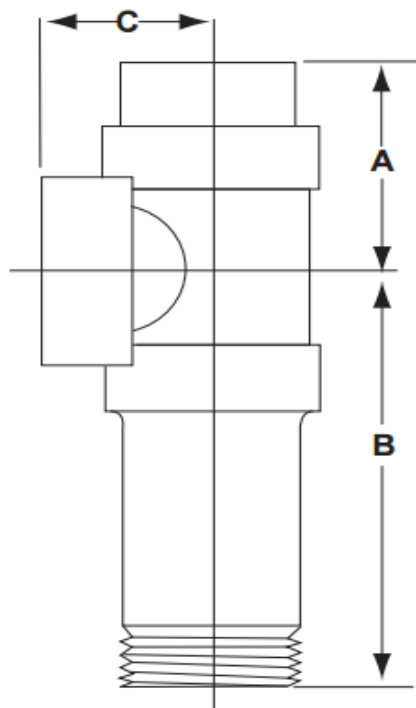
**TAG Núm.** E-201  
**Servei:** Ejector  
**Tipus:** De raig  
**Fabricant:** Schutte & Koerting  
**Model:** Fig. 264

CONDICIONS DE SERVEI

<b>PRODUCTE</b>	PRODUCTE	Mescla de ClO2
	CABAL [kg/h]	289.7
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1568.1
<b>CONDICIONS DE SUCCIÓ</b>	TEMPERATURA [°C]	45
	PRESSIÓ [barg]	0
<b>CONDICIONS DESCÀRREGA</b>	TEMPERATURA [°C]	20
	PRESSIÓ [barg]	2.5
<b>FLUID IMPULSOR</b>	PRODUCTE	Aigua
	CABAL [kg/h]	1593
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1000

CONDICIONS DE DISSENY

TEMPERATURA [°C]	120
PRESSIÓ [barg]	19



CONSTRUCCIÓ

PART	MATERIAL	DIÀMETRE [mm]
SUCCIÓ	PVDF	19.05
ENTRADA DEL FLUID IMPULSOR	PVDF	12.7
DESCÀRREGA	PVDF	19.05

DIMENSIONS

A [mm]	B [mm]	C [mm]
72.0	88.9	72.0

Pes del equip [kg] 0.227

ALTRES

Observacions:

FULL D'ESPECIFICACIONS RECTOR

Nº 8

INFORMACIÓ GENERAL

1 TAG Núm: R-201  
 2 Servei: Reactor de producció de diòxid de clor  
 3 Tipus: Cilíndric Posició: Vertical

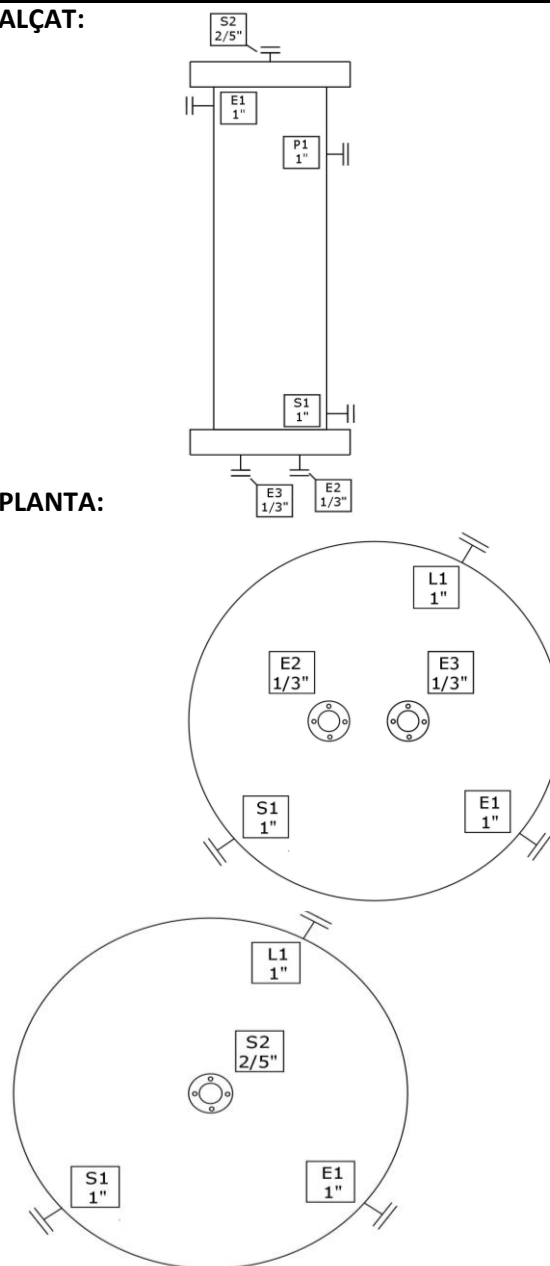
FUNCIONAMENT DEL TANC

ALÇAT:

GENERAL

8 CAPACITAT	Nom. [m <sup>3</sup> ]	Geo. [m <sup>3</sup> ]	Treball[m <sup>3</sup> ]
	0.009	0.01	0.09
10 DIMENSIONS	DIÀMETRE EXTREN		Long. [m]
	0.18		0.4
12 PRODUCTE	PRODUCTE		Diòxid de clor
	CLASSIFICACIÓ		-
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]		1640
	P. DE VAPOR [bar]		1.01
16 T [°C]	OPERACIÓ [°C]		45
	DISSENY [°C]		90
18 PRESSIÓ INTERNA	OPERACIÓ [bar]		Cond. Atm.
	DISSENY [bar]		1.5
20 PRESSIÓ EXTERNA	OPERACIÓ [bar]		Buit total
	DISSENY [bar]		Buit total
22 PRESSIÓ DE PROVA	[bar]	0-2	
24 OMLIMENT	100%		
25 CABAL	MÀSSIC [kg/h]	226	
26 ENTRADA	VOLUMÈTRIC [m <sup>3</sup> /h]	0.16	
27 PES	BUI T [kg]		58
	PLE [kg]		103

PLANTA:



CONSTRUCCIÓ

30 ZONA	Material	Alçada [m]	Gruix [mm]
31 Cos cilíndric	PVC-C	0.4	6.5

TRACTAMENT SUPERFICIAL

36 TIPUS DE TRACTAMENT	-
38 SUBMINISTRADOR	-

TUBULADURES

40 DESCRIPCIÓ	Nº ID	SERVEI	D.N.	PRESSIÓ DE DISSENY [bar]
41 E-1	-	Entrada d'aigua	5/2"	10 bar
42 E-2	-	Entrada de Purate®	5/8"	10 bar
43 E-3	-	Entrada d'àcid sulfúric	5/8"	10 bar
44 M-1	-	Motor d'agitació	2"	10 bar
45 P-1	PTI-129	Indicador de pressió	1"	10 bar
46 LHS-130	-	Indicador de nivell	1"	10 bar
47 S-1	-	Sortida de diòxid de clor	5/2"	10 bar
48 S-2	-	Sortida de aigua de neteja	5/2"	10 bar

FULL D'ESPECIFICACIONS TANC D'EMMAGATZEMTAGE

Nº 9

INFORMACIÓ GENERAL

TAG Núm: T-101

Servei: Tanc d'emmagatzematge d'àcid sulfúric

Tipus: Cilíndric Posició: Vertical

FUNCIONAMENT DEL TANC

ALÇAT:

GENERAL

CAPACITAT	Nom. [m <sup>3</sup> ]	Geo. [m <sup>3</sup> ]	Treball[m <sup>3</sup> ]
	3.8	4	3

DIMENSIONS	DIÀMETRE EXTREN	Long. [m]
	1.5	2.4

PRODUCTE	PRODUCTE	Àcid sulfúric
	CLASSIFICACIÓ	B
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1840
	P. DE VAPOR [bar]	0.13

T [°C]	OPERACIÓ [°C]	Cond. Atm.
	DISSENY [°C]	65

PRESSIÓ INTERNA	OPERACIÓ [bar]	Cond. Atm.
	DISSENY [bar]	1.5

PRESSIÓ EXTERNA	OPERACIÓ [bar]	Cond. Atm.
	DISSENY [bar]	Buit total

PRESSIÓ DE PROVA	[bar]	2
------------------	-------	---

OMPLIMENT	80%	
-----------	-----	--

CABAL	MÀSSIC [kg/h]	122.5
	VOLUMÈTRIC [m <sup>3</sup> /h]	0.08

PES	BUIT [kg]	364
	PLE [kg]	639

CONSTRUCCIÓ

ZONA	Material	Alçada [m]	Gruix [mm]
Capçal semi-elíptic	PVDF	0.4	15
Cos cilíndric	PVDF	2	15

TRACTAMENT SUPERFICIAL

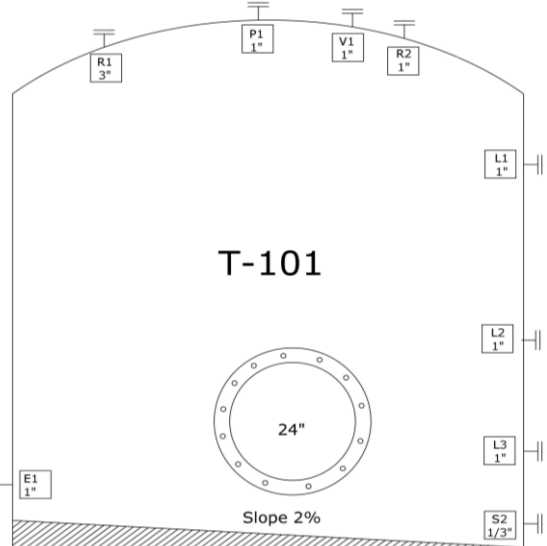
TIPUS TRACTAMENT	-
SUBMINISTRADOR	-

COMENTARIS

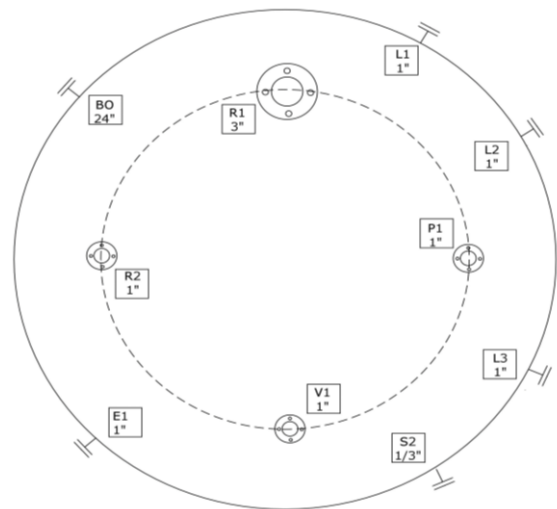
El fons del tanc tindrà un pendent d'un 2%

TUBULADURES

DESCRIPCIÓ	Nº ID	SERVEI	D.N.	PRESSIÓ DE DISSENY [bar]
L-1	LHS-105	Transmissor de nivell	1"	10 bar
L-2	LLS-106	Transmissor de nivell	1"	10 bar
L-3	LLLS-107	Transmissor de nivell	1"	10 bar
E-1	-	Entrada d'àcid sulfúric	1"	10 bar
Boca d'home	-	Boca d'home	24"	10 bar
P-1	PTI-104	Indicador de temperatura	1"	10 bar
S-1	-	Venteig d sortida de gasos	1"	10 bar
S-2	-	Sortida d'àcid sulfúric	1/3"	10 bar
R1	-	Tubuladura extra	3"	10 bar
R2	-	Tubuladura extra	1"	10 bar



PLANTA:



FULL D'ESPECIFICACIONS TANC D'EMMAGATZEMTAGE

Nº 10

INFORMACIÓ GENERAL

TAG Núm: T-102

Servei: Tanc d'emmagatzematge de Purate®

Tipus: Cilíndric Posició: Vertical

FUNCIONAMENT DEL TANC

ALÇAT:

GENERAL

CAPACITAT	Nom. [m <sup>3</sup> ]	Geo. [m <sup>3</sup> ]	Treball[m <sup>3</sup> ]
	4	4	3.2

DIMENSIONS	DIÀMETRE EXTREN	Long. [m]
	1.5	2.4

PRODUCTE	PRODUCTE	Purate®
	CLASSIFICACIÓ	Xn
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1377
	P. DE VAPOR [bar]	0.1

T [°C]	OPERACIÓ [°C]	Cond. Atm.
	DISSENY [°C]	65

PRESSIÓ INTERNA	OPERACIÓ [bar]	Cond. Atm.
	DISSENY [bar]	1.5

PRESSIÓ EXTERNA	OPERACIÓ [bar]	Cond. Atm.
	DISSENY [bar]	Buit total

PRESSIÓ DE PROVA	[bar]	2
------------------	-------	---

OMPLIMENT	80%	
-----------	-----	--

CABAL	MÀSSIC [kg/h]	103.7
-------	---------------	-------

ENTRADA	VOLUMÈTRIC [m <sup>3</sup> /h]	0.08
---------	--------------------------------	------

PES	BUIT [kg]	364
	PLE [kg]	732

CONSTRUCCIÓ

ZONA	Material	Alçada [m]	Gruix [mm]
Capçal semi-elíptic	PVDF	0.4	15
Cos cilíndric	PVDF	2	15

TRACTAMENT SUPERFICIAL

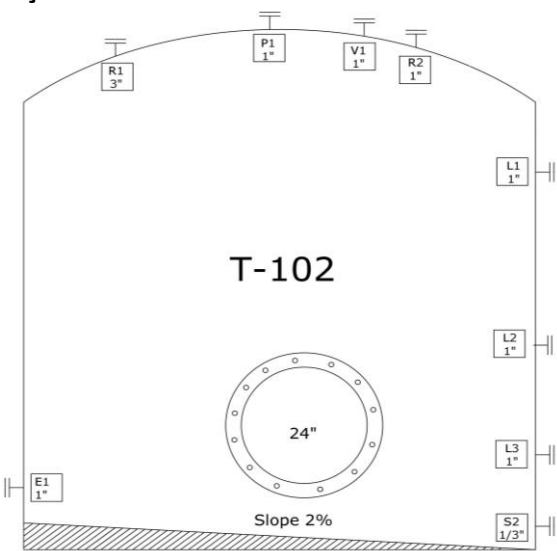
TIPUS TRACTAMENT	-
SUBMINISTRADOR	-

COMENTARIS

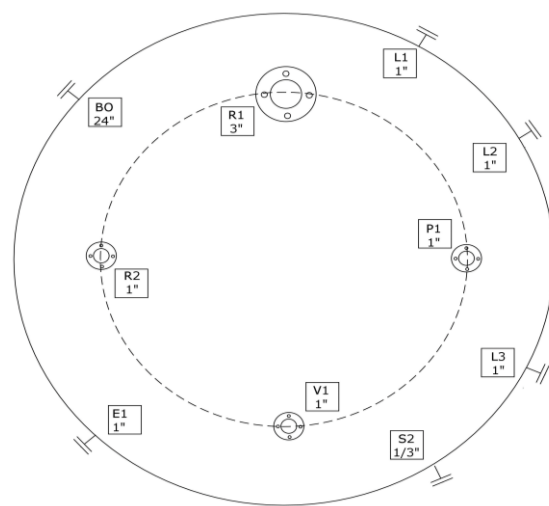
El fons del tanc tindrà un pendent d'un 2%

TUBULADURES

DESCRIPCIÓ	Nº ID	SERVEI	D.N.	PRESSIÓ DE DISSENY [bar]
L-1	LHS-112	Transmissor de nivell	1"	10 bar
L-2	LLS-113	Transmissor de nivell	1"	10 bar
L-3	LLLS-114	Transmissor de nivell	1"	10 bar
E-1	-	Entrada de Purate®	1"	10 bar
Boca d'home	-	Boca d'home	24"	10 bar
P-1	PTI-111	Indicador de temperatura	1"	10 bar
S-1	-	Venteig d sortida de gasos	1"	10 bar
S-2	-	Sortida de Purate®	1/3"	10 bar
R1	-	Tubuladura extra	3"	10 bar
R2	-	Tubuladura extra	1"	10 bar



PLANTA:



FULL D'ESPECIFICACIONS VÀLVULES DE CONTROL

Nº 11

INFORMACIÓ GENERAL

1			
2	<b>TAG Núm:</b>	CV-101	Canonada
3	<b>Nº Diagrama</b>	P&ID-02	Material canonada
4	<b>Servei</b>	Utility	Cond. Disseny P/T
5	<b>Localització</b>	Zona producció de ClO <sub>2</sub>	DN canonada [mm]
6	<b>Coordenades UTM</b>	-	Reducció

CONDICIONS D'OPERACIÓ

8	<b>Fluid</b>	Aigua de neteja	Viscositat (cSt)
9	<b>Caudal Min/Nor/Màx (m<sup>3</sup>/h)</b>	4.15/10.4/15.6	Pressió de vapor (bar)
10	<b>P. Entrada (bar)</b>	1	Pc (líquid) (bar)
11	<b>ΔP (bar)</b>	0.789	Kv calc (Min/Nor/Màx)
12	<b>Temperatura (°C)</b>	20	Apertura (MIN-MÀX)(%)
13	<b>Densitat relativa</b>	7	Tipus de derrame

COS

PARTS INTERNES

15	<b>Tipus</b>	Bola	Tamany/Tipus
16	<b>Tamany</b>	DN20	Característica
17	<b>MTL Cos/Bonnet</b>	A216 WCB	MTL Obturador
18	<b>MTL Anell de asiento</b>	A105 + stellite	MTL Asiento
19	<b>MTL Backseat</b>	Stellite	MTL Vástago
20	<b>Rating</b>	PN20	MTL Guiat
21	<b>Conexions</b>	Bridada	Empaquetadura

ACTUADOR

POSICIONADOR

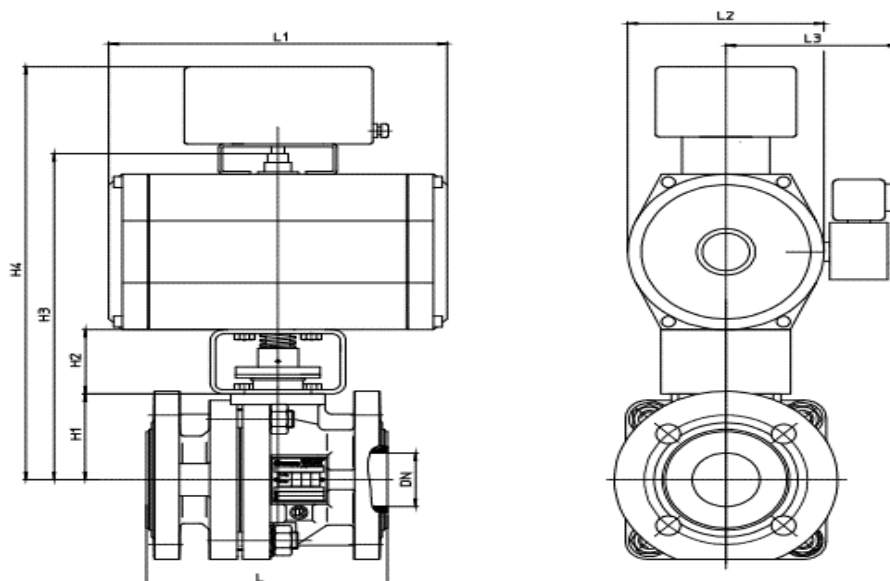
23	<b>Tipus/Tamany</b>	Pneumàtic diafragma	Tipus/Model
24	<b>Carrera (mm)</b>	28	Senyal d'entrada
25	<b>Acció a falta de senyal</b>	Obre	Alimentació pneumàtica

DADES DEL PRODUCTE

DADES DE COMPRA

27	<b>Vàlvula</b>	CV-101	Distribuidor vàlvula
28			Model Vàlvula

COMENTARIS



FULL D'ESPECIFICACIONS VÀLVULES DE CONTROL

Nº 12

INFORMACIÓ GENERAL

1			
2	<b>TAG Núm:</b>	CV-102	Canonada
3	<b>Nº Diagrama</b>	P&ID-02	Material canonada
4	<b>Servei</b>	Utility	Cond. Disseny P/T
5	<b>Localització</b>	Zona producció de ClO <sub>2</sub>	DN canonada [mm]
6	<b>Coordenades UTM</b>	-	Reducció

CONDICIONS D'OPERACIÓ

8	<b>Fluid</b>	Aigua de l'osmosi	Viscositat (cSt)
9	<b>Caudal Min/Nor/Màx (m<sup>3</sup>/h)</b>	3.51/8.78/13.2	Pressió de vapor (bar)
10	<b>P. Entrada (bar)</b>	1	Pc (líquid) (bar)
11	<b>ΔP (bar)</b>	0.25	Kv calc (Min/Nor/Màx)
12	<b>Temperatura (°C)</b>	20	Apertura (MIN-MÀX)(%)
13	<b>Densitat relativa</b>	7	Tipus de derrame

COS

PARTS INTERNES

15	<b>Tipus</b>	Bola	Tamany/Tipus
16	<b>Tamany</b>	DN40	Característica
17	<b>MTL Cos/Bonnet</b>	A216 WCB	MTL Obturador
18	<b>MTL Anell de asiento</b>	A105 + stellite	MTL Asiento
19	<b>MTL Backseat</b>	Stellite	MTL Vástago
20	<b>Rating</b>	PN20	MTL Guiat
21	<b>Conexions</b>	Bridada	Empaquetadura

ACTUADOR

POSICIONADOR

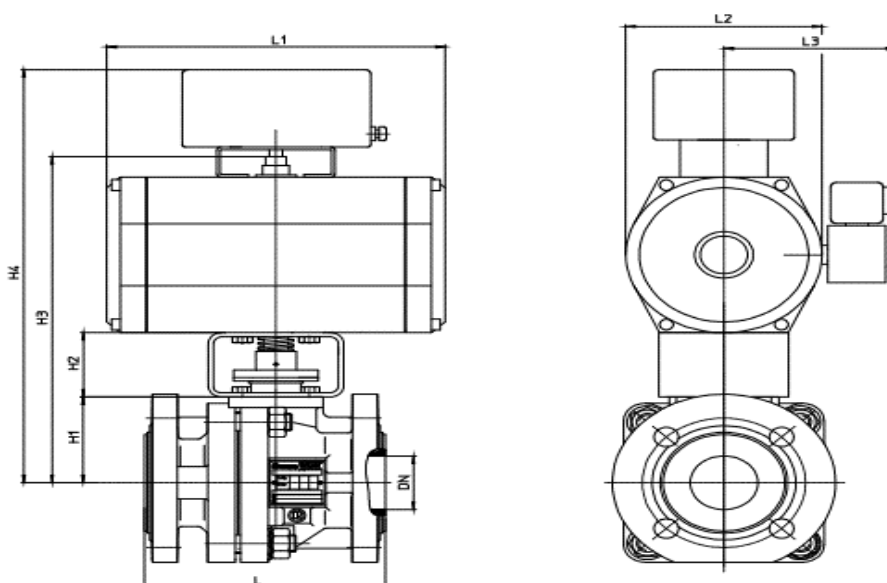
23	<b>Tipus/Tamany</b>	Pneumàtic diafragma	Tipus/Model
24	<b>Carrera (mm)</b>	60	Senyal d'entrada
25	<b>Acció a falta de senyal</b>	Obre	Alimentació pneumàtica

DADES DEL PRODUCTE

DADES DE COMPRA

27	<b>Vàlvula</b>	CV-102	Distribuidor vàlvula
28			Model Vàlvula

COMENTARIS



FULL D'ESPECIFICACIONS VÀLVULES DE CONTROL

Nº 13

INFORMACIÓ GENERAL

1			
2	<b>TAG Núm:</b>	CV-103	Canonada
3	<b>Nº Diagrama</b>	P&ID-03	Material canonada
4	<b>Servei</b>	Proces	Cond. Disseny P/T
5	<b>Localització</b>	Zona producció de ClO <sub>2</sub>	DN canonada [mm]
6	<b>Coordenades UTM</b>	-	Reducció
7			

CONDICIONS D'OPERACIÓ

8	<b>Fluid</b>	Diòxid de clor	Viscositat (cSt)
9	<b>Caudal Min/Nor/Màx (m<sup>3</sup>/h)</b>	2.12/5.29/7.93	Pressió de vapor (bar)
10	<b>P. Entrada (bar)</b>	2.5	Pc (líquid) (bar)
11	<b>ΔP (bar)</b>	1.075	Kv calc (Min/Nor/Màx)
12	<b>Temperatura (°C)</b>	25	Apertura (MIN-MÀX)(%)
13	<b>Densitat relativa</b>	1	Tipus de derrame

COS

PARTS INTERNES

14				
15	<b>Tipus</b>	Diafragma	<b>Tamany/Tipus</b>	Estàndar
16	<b>Tamany</b>	DN25	<b>Característica</b>	Isopercentual
17	<b>MTL Cos/Bonnet</b>	EN-JS1049/1.4408	<b>MTL Diafragma</b>	PTFE
18	<b>MTL Lining</b>	PFA	<b>MTL Compressor</b>	SS 1.4408
19	<b>MTL Backseat</b>	-	<b>MTL Vástago</b>	SS 1.4409
20	<b>Rating</b>	PN16	<b>MTL O-ring</b>	FKM
21	<b>Conexions</b>	Bridada	<b>Empaquetadura</b>	PTFE

ACTUADOR

POSICIONADOR

22				
23	<b>Tipus/Tamany</b>	Pneumàtic diafragma	<b>Tipus/Model</b>	Pneumàtic
24	<b>Carrera (mm)</b>	12	<b>Senyal d'entrada</b>	4-20mA
25	<b>Acció a falta de senyal</b>	Obre	<b>Alimentació pneumàtica</b>	7mbar

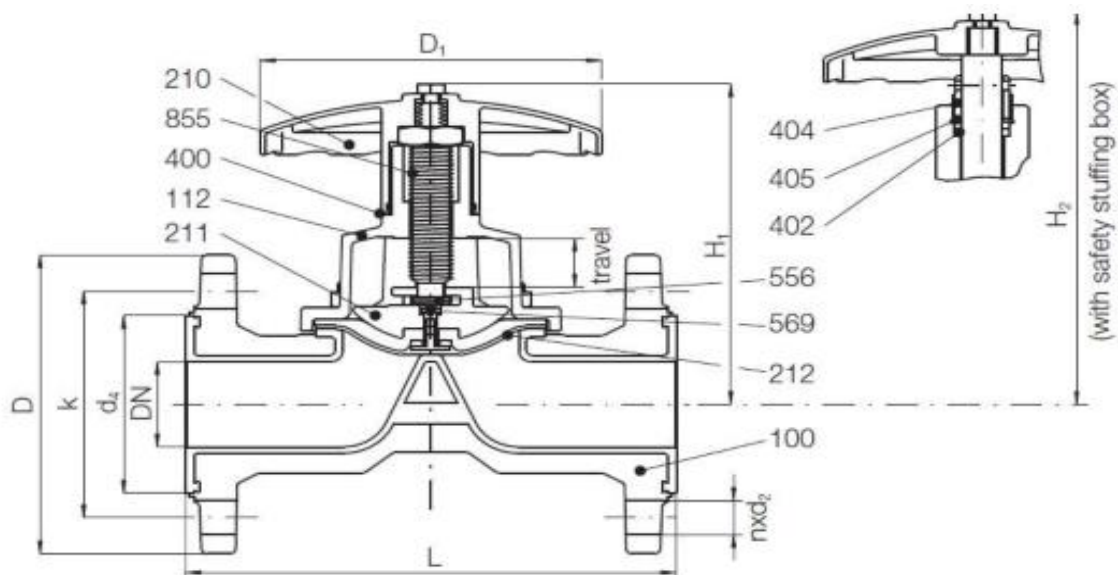
DADES DEL PRODUCTE

DADES DE COMPRA

26				
27	<b>Vàlvula</b>	CV-103	<b>Distribuidor vàlvula</b>	Richter
28			<b>Model Vàlvula</b>	MVMP/T

COMENTARIS

30  
31  
32



47  
48

FULL D'ESPECIFICACIONS VÀLVULES DE CONTROL

Nº 14

INFORMACIÓ GENERAL

1			
2	<b>TAG Núm:</b>	CV-104	Canonada
3	<b>Nº Diagrama</b>	P&ID-03	Material canonada
4	<b>Servei</b>	Proces	Cond. Disseny P/T
5	<b>Localització</b>	Zona producció de ClO <sub>2</sub>	DN canonada [mm]
6	<b>Coordenades UTM</b>	-	Reducció

CONDICIONS D'OPERACIÓ

8	<b>Fluid</b>	Diòxid de clor	Viscositat (cSt)
9	<b>Caudal Min/Nor/Màx (m<sup>3</sup>/h)</b>	2.12/5.29/7.93	Pressió de vapor (bar)
10	<b>P. Entrada (bar)</b>	2.5	Pc (líquid) (bar)
11	<b>ΔP (bar)</b>	1.075	Kv calc (Min/Nor/Màx)
12	<b>Temperatura (°C)</b>	25	Apertura (MIN-MÀX)(%)
13	<b>Densitat relativa</b>	1	Tipus de derrame

COS

PARTS INTERNES

15	<b>Tipus</b>	Diafragma	Tamany/Tipus
16	<b>Tamany</b>	DN25	Característica
17	<b>MTL Cos/Bonnet</b>	EN-JS1049/1.4408	MTL Diafragma
18	<b>MTL Lining</b>	PFA	MTL Compressor
19	<b>MTL Backseat</b>	-	MTL Vástago
20	<b>Rating</b>	PN16	MTL O-ring
21	<b>Conexions</b>	Bridada	Empaquetadura

ACTUADOR

POSICIONADOR

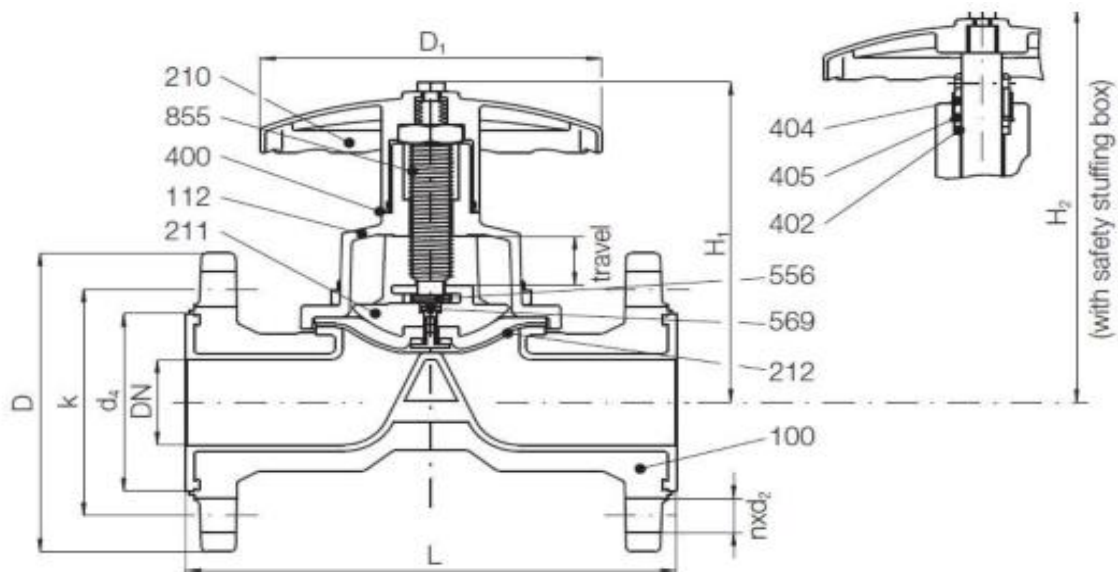
23	<b>Tipus/Tamany</b>	Pneumàtic diafragma	Tipus/Model
24	<b>Carrera (mm)</b>	12	Senyal d'entrada
25	<b>Acció a falta de senyal</b>	Obre	Alimentació pneumàtica

DADES DEL PRODUCTE

DADES DE COMPRA

27	<b>Vàlvula</b>	CV-104	Distribuidor vàlvula
28			Model Vàlvula

COMENTARIS



FULL D'ESPECIFICACIONS DEL VENTEIG			Nº 15
1 <b>INFORMACIÓ GENERAL</b>			
2 <b>TAG Núm:</b> -			
3 <b>Servei:</b> Venteig de la sortida de gasos d'àcid sulfúric del tanc T-101			
4 <b>Tipus:</b> 151 <b>Posició:</b> Vertical			
<b>FUNCIONAMENT DEL VENTEIG</b>		<b>CONSTRUCCIÓ</b>	
<b>GENERAL</b>		<b>Material</b>	<b>Alçada [m]</b> <b>Gruix [mm]</b>
<b>MASSA</b>	Pes del venteig [Kg]	PVDF	0.0127 4
	0.5	<b>TRACTAMENT SUPERFICIAL</b>	
<b>DIMENSIONS</b>	Diàmetre de pas [m]	<b>TIPUS DE TRACTAMENT</b>	
	0.0254	-	
<b>PRODUCTE</b>	PRODUCTE	Àcid sulfúric	<b>SUBMINISTRADOR</b>
	CLASSIFICACIÓ	B	-
	DENSITAT [kg/m <sup>3</sup> ]	1840	<b>COMENTARIS</b>
	P. DE VAPOR [bar]	0.13	
<b>T [°C]</b>	OPERACIÓ [°C]	Cond. Atm.	
	DISSENY [°C]	65	
<b>CABAL ENTRADA</b>	VOLUMÈTRIC [m <sup>3</sup> /h]	0.0004	

FULL D'ESPECIFICACIONS DEL VENTEIG			Nº 16	
1 <b>INFORMACIÓ GENERAL</b>				
2 <b>TAG Núm:</b> -				
3 <b>Servei:</b> Venteig de la sortida de gasos de Purate® del tanc T-102				
4 <b>Tipus:</b> 151 <b>Posició:</b> Vertical				
5 <b>FUNCIONAMENT DEL VENTEIG</b>			6 <b>CONSTRUCCIÓ</b>	
7 <b>GENERAL</b>			8 <b>Material</b>	9 <b>Alçada [m]</b>
10 <b>MASSA</b>	11 Pes del venteig [Kg]		PVDF	0.0127
	12 0.5		13 <b>TRACTAMENT SUPERFICIAL</b>	
14 <b>DIMENSIONS</b>	15 Diàmetre de pas [m]		16 <b>TIPUS DE TRACTAMENT</b>	
	17 0.0254		18 -	
19 <b>PRODUCTE</b>	20 <b>PRODUCTE</b>	Purate®	21 <b>SUBMINISTRADOR</b>	
	22 <b>CLASSIFICACIÓ</b>	Xn	23 -	
	24 <b>DENSITAT [kg/m³]</b>	1377	25 <b>COMENTARIS</b>	
	26 <b>P. DE VAPOR [bar]</b>	0.1	27	
28 <b>T [°C]</b>	29 <b>OPERACIÓ [°C]</b>	Cond. Atm.	30	
	31 <b>DISSENY [°C]</b>	65	32	
33 <b>CABAL ENTRADA</b>	34 <b>VOLUMÈTRIC [m³/h]</b>	0.0004	35	
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				

2" 180° U-BEND

OPTIONAL SCREEN  
1/4" MESH/POLYETHYLENE  
W/ LOCK RING

2" T.D.E. NIPPLE

2"

## **5. SEGURETAT**

### **5.1. Seguretat del procés [ref. 17]**

#### **5.1.1. Anàlisi de risc preliminar. Detecció ràpida i fiable dels problemes**

La fitxa de seguretat de cada producte tractats en el projecte es torba adjunt al final del treball en l'apartat fitxes de seguretat

Tan l'àcid clorhídric com el sulfúric són classificats en la categoria B, segons el MIE-APQ6. D'altre banda el clorit de sodi, el *Purate*® i el diòxid de clor s'engloben en el MIE-APQ7.

#### **5.1.2. Senyalització de tancs i canonades**

Els tancs i les canonades de cadascuna de les substàncies es trobaran marcades amb el color apropiat segons la NTP 566: Senyalització de recipient i canonades.

Així, seguint aquesta nota tècnica la coloració per a cada producte serà verd per l'aigua, taronja per als àcids i groga per al clorit de sodi i el *Purate*®.

També, referent a la senyalització de tancs, aquests seran senyalitzats amb l'etiqueta corresponent al producte que contenen, tal i com indica el RD 485/1997.

#### **5.1.3. Zones ATEX (atmosfera explosiva)**

Les àrees de risc es classificaran en zones tenint en compte la freqüència amb la que es produeixin atmosferes explosives i la seva duració, sota aquesta categorització, es classifica tota la planta de producció de diòxid de clor, tan via àcid clorhídric com via àcid sulfúric, com a zona 2 (àrea de treball en la que no es probable, en condicions normals d'exploració, la formació d'una atmosfera explosiva).

#### **5.1.4. Protecció dels equips a sobrepressió i col·lapse.**

Per tal d'evitar l'expansió o col·lapse d'un tanc es disposa d'un venteig en els tancs de clorit de sodi, àcid sulfúric i *Purate*®. En els tancs d'àcid clorhídric i diòxid de clor es disposa d'un *scrubber* ja que els gasos despresos per aquestes substàncies són tòxics.

#### **5.1.5. Estratègia de protecció contra incendis**

La planta es trobarà dins d'una caseta amb dos accessos i una ventilació orientada cap a l'est degut a les fortes ràfegues de vent. A més estarà equipada amb el sistema de protecció contra incendis esta d'acord amb el que cita el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre) i es troben pertinentment senyalitzats.

##### **5.1.5.1 Sistemes de detecció i alarma**

Dins la caseta on es troben tots els equips de la planta de diòxid de clor es poden torbar:

- Detectores de gas fixos: detecten diòxid de clor gas. Els *set points* de l'alarma es fixen en 0.1 ppm (alarma de baix nivell de gas) i 0.3 ppm (alarma d'alt nivell de gas). Aquest sistema de detecció para el procés si salta l'alarma, es neteja el reactor i al moment es connecten els ruixadors per diluir la concentració de gas. En cas de saltar

l'alarma d'alt nivell s'ha d'evacuar immediatament. S'instal·len dos detectors fixes de mescla explosiva dins de la caseta.

- Detectors de fum: S'instal·len dos detectors de fums òptics en la caseta de producció de diòxid de clor.

#### 5.1.5.2 Sistemes de protecció passius

- Sistemes de drenatge i contenció: Tots els dipòsits d'emmagatzematge de la planta disposen d'una cubeta per assegurar que en cas de fuga quedi tot confinat. Els drenatges de totes les cubetes es porten cap a un lloc segur.
- Protecció elèctrica: Tot el procés de producció de diòxid de clor està classificat coma zona 2 segons la categoria ATEX. En cas de fallada en el subministrament elèctric, els actuadors de les vàlvules automàtiques aniran a posició segura.

#### 5.1.5.3 Sistemes de protecció actius

En la zona de producció de diòxid de clor es disposa d'un hidrant de columna seca. També es disposa de 2 extintors portàtil de pols ABC, dues dutxes de seguretat i rentadors d'ulls (un dins de la caseta i l'altre fora, per tal de trobar-se a menys de 10 segons de distància del generador i dels IBCs), un sistema de diluvi instal·lat en l'interior de la caseta format per 3 vàlvules i una brigada de bombers de la qual la central nuclear disposa en cas d'emergència.

#### 5.1.6. Pla d'emergències interior

El pla general d'emergències interior de la central nuclear no s'exposa en aquest treball per motius de confidencialitat.

### 5.2. Seguretat laboral

#### 5.2.1. Avaluació de riscos laborals i equips de protecció personal

En cas de manipulació de les substàncies emmagatzemades s'han d'utilitzar els equips de protecció personal adequats per a cadascun.

- Àcid clorhídric, àcid sulfúric i diòxid de clor: Protecció respiratòria (filtre respiratori per a gasos i vapors tòxics), guants protectors per al risc químic, ulleres ajustades de seguretat, mono de protecció, botes de seguretat i casc.
- Clorit de sodi i *Purate*®: Guants protectors per al risc químic, ulleres ajustades de seguretat, mono de protecció, botes de seguretat i casc.

#### 5.2.2. Formació en seguretat

Es necessari realitzar una formació anual a tot el personal d'operació amb l'objectiu de reforçar els sistemes de protecció actius i passius. Es realitzarà un curs bàsic d'utilització d'extintors, connexions de margueres i equips autònoms.

### 5.3. Estudi HazOp

S'ha realitzat un *HazOp* per poder avaluar i gestionar els riscos derivats de l'operació.

5.3.1 HazOp de la planta de producció via àcid clorhídric

Paraula Guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Resposta del sistema	Accions a emprendre
Més	Nivell al tanc T-101	Fallada del transmissor LHS-105, llegeix menys nivell del real	Sobrecompliment del tanc T-101. Sense conseqüències de seguretat.		
	Nivell al tanc T-102	Fallada del transmissor LHS-112, llegeix menys nivell del real	Sobrecompliment del tanc T-102. Sense conseqüències de seguretat.		
	Nivell al tanc T-201	Fallada del transmissor LHS-135, llegeix menys nivell del real	Sobrecompliment del T-101. La pressió augmenta. Ruptura catastròfica amb vessament de ClO <sub>2</sub> que pot afectar a persones i al medi.	Parada de la bomba P-201 per un augment de pressió detectat per el PTI-134.	
	Nivell al reactor R-201	Fallada del transmissor LHS-130, llegeix menys nivell del real	Sobrecompliment del R-201. La pressió augmenta. Ruptura catastròfica amb vessament de diòxid de clor que pot afectar a persones i al medi.	Parada de les bombes P-103, P-104 i P-105 per un augment de pressió detectat per el PTI-129	
Menys	Nivell al tanc T-101	Fallada del transmissor LLS-106, llegeix més nivell del real	Buidament del T-101, amb possible cavitació de la P-103 i col·lapse del tanc	Actuació del indicador de molt baix nivell LLLS-107 amb parada de la P-103	
	Nivell al tanc T-102	Fallada del transmissor LLS-113, llegeix més nivell del real	Buidament del T-102, amb possible cavitació de la P-104 i col·lapse del tanc	Actuació del indicador de molt baix nivell LLLS-114 amb parada de la P-104	
	Nivell al tanc T-201	Fallada del transmissor LLS-136, llegeix més nivell del real	Buidament del T-201, amb possible cavitació de la P-301 i col·lapse del tanc	Parada de la P-301 per una disminució de la pressió detectada per el PTI-134.	
Més	Cabal de diòxid de clor a l'entrada de tanc T-201	Falla del indicador de flux FT-131	Sobrecompliment del tanc T-201. Sense conseqüències de seguretat	Actuació del indicador LHS-135 que fa parar la P-201	
	Cabal d'àcid clorhídric a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-115 de la bomba P-103	Modificació de les proporcions d'entrada de reactius per tal de dur a terme la reacció. Impossibilitat de dur a terme la reacció.	Actuació del indicador de flux FT-118 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 20 segons fa parar les bombes P-103, P-104 i P-105	
	Cabal de clorit de sodi a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-119 de la bomba P-104	Modificació de les proporcions d'entrada de reactius per tal de dur a terme la reacció. Impossibilitat de dur a terme la reacció.	Actuació del indicador de flux FT-118 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 20 segons fa parar les bombes P-103, P-104 i P-105	
	Cabal d'aigua a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-123 de la bomba P-105	Modificació de les proporcions d'entrada de reactius per tal de dur a terme la reacció. Diòxid de clor amb excés de dilució.	Actuació del indicador de flux FT-118 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 20 segons fa parar les bombes P-103, P-104 i P-105	
Menys	Cabal de diòxid de clor a l'entrada de tanc T-201	Falla del indicador de flux FT-131	Buidament del T-201. Mirar menys nivell tanc T-201	Mirar menys nivell tanc T-201	
	Cabal d'àcid clorhídric a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-115 de la bomba P-103	Modificació de les proporcions d'entrada de reactius per tal de dur a terme la reacció. Impossibilitat de dur a terme la reacció.	Actuació del indicador de flux FT-118 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 20 segons fa parar les bombes P-103, P-104 i P-105	
	Cabal de clorit de sodi a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-119 de la bomba P-104	Modificació de les proporcions d'entrada de reactius per tal de dur a terme la reacció. Impossibilitat de dur a terme la reacció.	Actuació del indicador de flux FT-122 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 20 segons fa parar les bombes P-103, P-104 i P-105	
	Cabal d'aigua a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-123 de la bomba P-105	Modificació de les proporcions d'entrada de reactius per tal de dur a terme la reacció. Alta concentració de diòxid de	Actuació del indicador de flux FT-126 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 20 segons fa parar les bombes P-103, P-104 i P-105	

			clor amb possibilitat de superar el límit d'explosivitat		
	Cabal d'entrada d'àcid clorhídric al tanc T-101	Esgotament del IBC d'àcid clorhídric de subministrament	Possible cavitació de la P-101, per la manca de cabal	Detecció del baix cabal per part del FT-101 i seguidament parada de la P-101	
	Cabal d'entrada de clorit de sodi al tanc T-102	Esgotament del IBC de clorit de sodi de subministrament	Possible cavitació de la P-102, per la manca de cabal	Detecció del baix cabal per part del FT-108 i seguidament parada de P-102	
No	Cabal d'àcid clorhídric a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-115 de la bomba P-103	Mirar en menys cabal d'àcid clorhídric a l'entrada del reactor R-201	Mirar en menys cabal d'àcid clorhídric a l'entrada del reactor R-201	
		Falla el indicador de flux LLLS-107 del tanc T-101	Possible cavitació de la bomba P-103, per la manca de cabal	Identificació de no cabal per part del FT-118 i seguidament parada de la P-103	
	Cabal de clorit de sodi a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-119 de la bomba P-104	Mirar en menys cabal de clorit de sodi a l'entrada del reactor R-201	Mirar en menys cabal de clorit de sodi a l'entrada del reactor R-201	
		Falla el indicador de flux LLLS-114 del tanc T-102	Possible cavitació de la bomba P-104, per la manca de cabal	Identificació de no cabal per part del indicador FT-122 i seguidament parada de la bomba P-104	
	Cabal d'aigua a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-123 de la bomba P-105	Mirar en menys cabal d'aigua a l'entrada del reactor R-201	Mirar en menys cabal d'aigua a l'entrada del reactor R-201	
Més	Pressió al tanc T-101	Foc extern	L'aigua àcids s'evapora augmentant la pressió al interior del dipòsit amb ruptura catastròfica		Dissenyar PSV per aquest escenari
	Pressió al tanc T-102	Foc extern	El clorit de sodi s'evapora augmentant la pressió al interior del dipòsit amb ruptura catastròfica		Dissenyar PSV per aquest escenari
	Pressió al tanc T-201	Foc extern	El clorit de clor s'evapora augmentant la pressió al interior del dipòsit amb ruptura catastròfica		Dissenyar PSV per aquest escenari
		Fallada del indicador de nivell LHS-135	Mirar més nivell al tanc T-102	Mirar més nivell al tanc T-102	Més nivell al tanc T-102
	Pressió al reactor R-201	Foc extern	La solució al reactor s'evapora augmentant la pressió al interior del dipòsit amb ruptura catastròfica		Dissenyar PSV per aquest escenari
		Fallada del indicador de nivell LHS-130	Mirar més nivell al reactor R-201	Mirar més nivell al reactor R-201	Més nivell al reactor R-201
Més	Temperatura al reactor R-201	Mes cabal de reactius en el interior del reactor, generant diòxid de clor gas i augmentant la pressió	Introducció d'aigua dins del reactor per disminuir la temperatura de la reacció i disminuir la pressió		
Menys	Temperatura al reactor R-201	Menys nivell de reactius al interior del reactiu, per aquest fet no es du a terme la reacció	Mirar menys cabal d'àcid clorhídric i menys cabal de clorit de sodi	Mirar menys cabal d'àcid clorhídric i menys cabal de clorit de sodi	Menys cabal d'àcid clorhídric i menys cabal de clorit de sodi
No	<i>Utilities</i>	Fallada energia elèctrica	Parada de les P-101, P-102, P-103, P-104, P-105, P-201, P-301. Parada de l'aire de les vàlvules i van a posició segura.		
		Fallada d'aire d'instrumentació	CV-101, CV-102, CV-103, CV-104 CV-105, obertes		
As well as corrosió/erosió	Corrosió del tanc, el reactor i les canonades	Deteriorament per condicions meteorològiques adverses	Programa d'inspecció en vigor		

5.3.2 HazOp de la planta de producció via àcid sulfúric

Paraula Guia	Desviació	Possibles causes	Conseqüències	Resposta del sistema	Accions a emprendre
Més	Nivell al tanc T-101	Fallada del transmissor LHS-105, llegeix menys nivell del real	Sobrecompliment del tanc T-101. Sense conseqüències de seguretat.		
	Nivell al tanc T-102	Fallada del transmissor LHS-112, llegeix menys nivell del real	Sobrecompliment del tanc T-102. Sense conseqüències de seguretat.		
Menys	Nivell al tanc T-101	Fallada del transmissor LLS-106, llegeix més nivell del real	Buidament del tanc T-101, amb possible cavitació del bomba P-103 i col·lapse del tanc	Actuació del indicador de molt baix nivell LLLS-107 amb parada de la bomba P-103	
	Nivell al tanc T-102	Fallada del transmissor LLS-113, llegeix més nivell del real	Buidament del tanc T-102, amb possible cavitació del bomba P-104 i col·lapse del tanc	Actuació del indicador de molt baix nivell LLLS-114 amb parada de la bomba P-104	
Més	Cabal d'àcid sulfúric a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-115 de la bomba P-103	Modificació de les proporcions d'entrada de reactius per tal de dur a terme la reacció. Impossibilitat de dur a terme la reacció.	Actuació del indicador de flux FT-118 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 10 segons fa parar les bombes P-103 i P-104	
	Cabal de Purate® a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-119 de la bomba P-104	Modificació de les proporcions d'entrada de reactius per tal de dur a terme la reacció. Impossibilitat de dur a terme la reacció.	Actuació del indicador de flux FT-118 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 10 segons fa parar les bombes P-103 i P-104	
	Cabal d'aigua a l'entrada del ejector E-201	Falla el variador de freqüència XY-127 de la bomba P-301	Augment de la pressió a la entrada del ejector, disminució de la concentració de diòxid a la sortida del reactor	Actuació del indicador de flux FT-141 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 10 segons fa parar les bombes P-103, P-104 i P-301	
Menys	Cabal d'àcid sulfúric a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-115 de la bomba P-103	Modificació de les proporcions d'entrada de reactius per tal de dur a terme la reacció. Impossibilitat de dur a terme la reacció.	Actuació del indicador de flux FT-118 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 10 segons fa parar les bombes P-103 i P-104	
	Cabal de Purate® a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-119 de la bomba P-104	Modificació de les proporcions d'entrada de reactius per tal de dur a terme la reacció. Impossibilitat de dur a terme la reacció.	Actuació del indicador de flux FT-122 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 20 segons fa parar les bombes P-103 i P-104	
	Cabal d'aigua a l'entrada del ejector E-201	Falla el variador de freqüència XY-127 de la bomba P-301	Disminució de la pressió a la entrada del ejector, augment de la concentració de diòxid a la sortida del reactor	Actuació del indicador de flux FT-141 que en el cas de no detectar el cabal necessari durant 10 segons fa parar les bombes P-103, P-104 i P-301	
	Cabal d'entrada d'àcid sulfúric al tanc T-101	Esgotament del IBC d'àcid sulfúric de subministrament	Possible cavitació de la bomba P-101, per la manca de cabal	Detecció del baix cabal per part del indicador de flux FT-101 i seguidament parada de la bomba P-101	
	Cabal d'entrada de Purate® al tanc T-102	Esgotament del IBC de Purate® de subministrament	Possible cavitació de la bomba P-102, per la manca de cabal	Detecció del baix cabal per part del indicador de flux FT-108 i seguidament parada de la bomba P-102	
Invers	Cabal de sortida del reactor R-201	Falla del variador de freqüència XY-127 de la bomba P-301	Es trenca el buit en el interior del reactor, fent que el cabal d'aigua del ejector es pugui introduir en el reactor.	La vàlvula <i>check</i> CHV-106 evita el retorn del fluid en l'interior del reactor.	
No	Cabal d'àcid sulfúric a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-115 de la bomba P-103	Mirar en menys cabal d'àcid clorhídric a l'entrada del reactor R-201	Mirar en menys cabal d'àcid clorhídric a l'entrada del reactor R-201	Mirar en menys cabal d'àcid clorhídric

					a l'entrada del reactor R-201
		Falla el indicador de flux LLLS-107 del tanc T-101	Possible cavitació de la bomba P-103, per la manca de cabal	Identificació de no cabal per part del indicador FT-118 i seguidament parada de les bombes P-103 i P-104	
	Cabal Purate® a l'entrada del reactor R-201	Falla el variador de freqüència XY-119 de la bomba P-104	Mirar en menys cabal de clorit de sodi a l'entrada del reactor R-201	Mirar en menys cabal de clorit de sodi a l'entrada del reactor R-201	Mirar en menys cabal de clorit de sodi a l'entrada del reactor R-201
		Falla el indicador de flux LLLS-114 del tanc T-102	Possible cavitació de la bomba P-104, per la manca de cabal	Identificació de no cabal per part del indicador FT-122 i seguidament parada de les bombes P-103 i P-104	
	Cabal d'aigua a l'entrada del ejector E-201	Falla el variador de freqüència XY-127 de la bomba P-301	El ejector no xucla del interior del reactor R-201, evitant així la creació del buit al interior d'aquest	Identificació de no cabal per part del indicador FT-141 i seguidament parada de la bomba P-301, P-103 i P-104	
Més	Pressió al tanc T-101	Foc extern	L'àcid sulfúric s'evapora augmentant la pressió al interior del dipòsit amb ruptura catastròfica		Dissenyar PSV per aquest escenari
	Pressió al tanc T-102	Foc extern	El Purate® s'evapora augmentant la pressió al interior del dipòsit amb ruptura catastròfica		Dissenyar PSV per aquest escenari
	Pressió al reactor R-201	Foc extern	La solució al reactor s'evapora augmentant la pressió al interior del dipòsit amb ruptura catastròfica		Dissenyar PSV per aquest escenari
		Fallada del indicador de temperatura TT-123	Augment de la temperatura en el interior del reactor	En augmentar la temperatura augmenta la pressió, fet que fa que el indicador de pressió PTI-124 pari les bombes P-103 i P-104	
		Mal funcionament del ejector E-201 que no genera el buit en el interior del reactor	En detectar alta pressió en el interior del reactor el PT-124 fa parar les bombes P-103 i P-104		
Menys	Pressió al reactor R-201	Mal funcionament del ejector E-201 que crea més buit del permés.	En detectar molt baixa pressió en el interior del reactor el PT-124 fa parar les bombes P-103 i P-104		
Més	Temperatura al reactor R-201	Falla el transmissor de temperatura TT-122	Mirar més pressió en R-201	Mirar més pressió en R-201	
No	Utilities	Fallada energia elèctrica	Parada de les bombes P-101, P-102, P-103, P-104, P-301, P-302. Parada de l'aire de les vàlvules i aquestes van a la seva pertinent posició segura.		
		Fallada d'aire d'instrumentació	CV-101, CV-102, CV-103, CV-104 CV-105, obertes		
As well as corrosió/ erosió	Corrosió del tanc, el reactor i les canonades	Deteriorament per condicions meteorològiques adverses	Programa d'inspecció en vigor		

## **6. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL**

Amb la finalitat d'avaluar l'impacte ambiental provocat per la implantació de la planta de diòxid de clor, en les instal·lacions de la central nuclear de *Vandellòs II*, s'ha realitzat un estudi d'impacte ambiental (EIA). Aquest estudi servirà també com a eina per predir, identificar, valorar i corregir les conseqüències que la implantació de la nova planta causarà, sobre els éssers humans i el seu entorn.

### **6.1. Accions generadores d'impacte**

Referent a les accions que poden generar impactes, aquestes són:

Durant la fase de construcció: moviment de maquinària, desbrossada del terreny, anivellació del terreny, si s'escau, instal·lació de drenatge d'aigües superficials, excavacions, pavimentació i generació de residus.

Durant la fase d'explotació: moviment de maquinària, generació de residus, manteniment de les instal·lacions de la planta, ús d'energia elèctrica, ús d'aigua de procés i ús d'aire de procés.

Durant la fase de desarmament: moviment de maquinària i generació de residus.

### **6.2. Localització de la planta**

La localització de la planta es troba en l'apartat 3.7 del treball.

### **6.3. Marc legal [ref. 18 i 19]**

En la realització de l'estudi d'impacte ambiental s'aplica la normativa d'avaluació d'impacte que s'exposa a continuació:

- Segons la normativa nacional, per tal de poder classificar el projecte, es té en compte la classificació donada en la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental. Segons l'Annex I (Projectes sotmesos a l'avaluació ambiental ordinària regulada en el títol II, capítol II secció 1a) d'aquesta, el projecte s'inclou dins del grup 5, *Indústria química petroquímica, tèxtil i paperera*, dins l'apartat "a" *Instal·lacions per a la*

---

*producció a escala industrial de substàncies mitjançant transformacions químiques o biològiques, dels productes següents:*

2n. Productes químics inorgànics:

- ii) Àcids i, en particular, l'àcid cròmic, l'àcid fluorhídric, l'àcid fosfòric, l'àcid nítric, l'àcid clorhídric, l'àcid sulfúric, l'àcid sulfúric fumant, els àcids sulfurats
- iv) Sals com el clorur d'amoni, el clorat potàssic, el carbonat potàssic (potassa), el carbonat sòdic (sosa), els perborats, el nitrar argèntic.

A partir d'aquesta classificació, el projecte queda obligat sota llei a realitzar un estudi d'impacte ambiental (EIA). La legislació estatal especifica els aspectes que ha d'incorporar l'EIA. A més, la planta queda obligada també a sotmetre's a controls periòdics fixats per l'autorització o la llicència ambiental, que segons la classificació esmentada, hauran de realitzar-se cada dos anys.

Referent a la normativa d'ambient atmosfèric, es seguirà la llei 6/1996, de 8 de juny, de modificació de la Llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric.

Referent a la normativa d'aigües, es seguirà la Llei 5/1981, de 4 de juny, sobre desplegament legislatiu en matèria d'evacuació i tractament d'aigües residuals, el Decret 83/1996, de 5 de març, sobre mesures de regulació d'abocaments d'aigües residuals i la Llei 29/1985, de 2 d'agost, d'aigües.

Referent a la normativa de residus, es seguirà el Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre els procediments de gestió de residus, la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora de residus, la Llei 10/1998, de 21 d'abril, de residus i el Decret 92/1999, de 6 d'abril, que aprova el catàleg de residus de Catalunya.

Referent a la normativa de sòl, es seguirà la Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals, el Decret 114/1988, de 7 d'abril, d'avaluació d'impacte ambiental, el Decret 328/1993, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural i el Decret legislatiu 11/1994, de 26 de juliol, pel qual s'adequa la Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals.

Referent a la normativa d'urbanisme, es seguirà la Llei 1/1995, de 16 de març, pe la qual s'aprova el Pla territorial general de Catalunya, la Llei 9/1993, de 30 de setembre, del patrimoni cultural català i la Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrat de la contaminació.

Referent a la normativa d'incendis, es seguirà el Reial Decret 786/2001, de 6 de juliol, pel que s'aprova el reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials i el Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals.

Referent a la normativa sobre la flora i la fauna, es seguirà el Decret 357/1989, de 19 de desembre, pel qual s'estableix el funcionament del fons forestal de Catalunya i la Llei 4/1989, de 27 de març, de conservació dels espais naturals i la flora i fauna silvestre.

#### **6.4. Descripció de l'activitat**

La central nuclear de *Vandellòs II*, com s'ha esmentat anteriorment, utilitza diòxid de clor per a tractar les dues piscines de 15000 m<sup>3</sup> del sistema EJ.

La producció de diòxid de clor té com a MTD la producció d'aquest mitjançant clorit de sodi i àcid clorhídric. Actualment s'està valorant també la opció de generar el diòxid de clor a partir de clorat sòdic i àcid sulfúric ja que tampoc produeix clor residual.

Referent a la planta que produeix el diòxid de clor a partir de l'àcid clorhídric i el clorit de sodi, la planta es divideix en:

- Zona d'emmagatzematge d'àcid clorhídric al 33% en massa.
- Zona d'emmagatzematge de clorit sòdic al 25%.
- Generador de diòxid de clor.

En quant a la planta que produeix el diòxid de clor a partir de l'àcid sulfúric i el *Purate*®, la planta es divideix com es mostra tot seguit:

- Zona d'emmagatzematge d'àcid sulfúric al 78% en massa.
- Zona d'emmagatzematge de *Purate* ® compost en un 40% de clorat sòdic, un 7.7% de peròxid d'hidrogen i la resta d'aigua.
- Generador de diòxid de clor.

#### **6.4.1. Productes i quantitats**

Veure apartat 3.2 del treball.

#### **6.4.2. Consum energètic**

Amb la implantació de la nova planta de producció de diòxid de clor, el consum elèctric de la central nuclear augmentarà, tot i que no ho farà de manera considerable..

#### **6.4.3. Consum d'aigua osmotitzada**

El consum d'aigua osmotitzada amb la nova planta de producció augmentarà considerablement degut a que la solució final s'ha de diluir fins al 0.3% en pes, a més de ser necessària per a les operacions de neteja i serveis auxiliars com els *scrubbers*.

#### **6.5. Anàlisi d'alternatives**

Veure apartat 2.5 del projecte.

#### **6.6. Detecció i identificació dels impactes**

##### **6.6.1. Durant la fase de construcció**

Aquestes impactes seran els de menor duració juntament amb els de desarmament. Es veuran reflectits tant sobre el medi físic com sobre el socioeconòmic.

La planta es situarà dins la central nuclear, per a adequar el terreny necessari per a la construcció de la planta serà necessari el condicionament del terreny, el que podrà comportar excavacions i moviments de terres per a la pavimentació si es requereix i el traçat de les canonades. També, respecte a les feines de construcció, aquestes causaran un impacte important sobre el medi socioeconòmic, ja que suposaran la creació de llocs de feina, el que tindrà una incidència directa i positiva sobre les poblacions properes i d'altre banda, produiran un impacte causat pels abocadors d'obra i les emissions gasoses provinents d'aquests, per la generació de pols i residus, que produiran un augment del nivell de partícules en suspensió afectant així a la

---

qualitat del aire, per l'augment de soroll, pel trànsit de maquinària, per les emissions d'olors i per les instal·lacions auxiliars de construcció i de subministrament elèctric i d'aigua.

### **6.6.2. Durant la fase d'exploració**

Els impactes produïts en aquesta fase són els que es preveuen amb major persistència i estan lligats a l'activitat de la nova planta. De la mateixa manera que per a la fase de construcció, es veuran reflectits tant sobre el medi físic com sobre el socioeconòmic.

El procés que es durà a terme en la nova planta té un alt consum d'aigua, la seva captació i el seu abocament poden suposar un impacte sobre el medi físic pel que fa a la qualitat de les aigües, així com sobre el medi biòtic, pel que fa a la fauna associada al mar. Per tal d'abastir-se amb les matèries primeres serà necessari el transport d'aquestes amb camions, aquest serà un element susceptible d'afectar al medi receptor. També, l'activitat de la planta, podrà produir emissions atmosfèriques i olors, i generació de residus que repercutiran en la qualitat de l'atmosfera i en el medi físic i emissions sonores i vibracions que augmentaran el nivell de soroll. Per últim, referent al medi socioeconòmic, es generaran nous llocs de treball, el que comportarà un impacte de caràcter positiu, que en principi serà permanent i irreversible.

### **6.6.3. Durant la fase de desarmament**

En cas d'haver de desmantellar la planta, aquesta fase comportarà impactes que es veuran reflectits tant sobre el medi físic com sobre el socioeconòmic.

Pel que fa a les feines de desarmament de la planta, aquestes causaran un impacte respecte el medi socioeconòmic, ja que de la mateixa manera que per construir la nova planta es creen llocs de treball, també se'n crearan per al desarmament de la planta, el que tindrà una incidència directa i positiva sobre les poblacions properes. D'altre banda, el cessament d'activitat provocarà l'acomiadament dels treballadors de la planta, el que comportarà un impacte socioeconòmic negatiu. També, en aquesta fase es produiran i s'abocaran residus derivats del desmantellament que repercutiran sobre el medi físic, hi hauran emissions sonores i vibracions que causaran l'augment del nivell sonor i es produiran emissions atmosfèriques.

## 6.7. Descripció del medi

La implantació d'una nova planta de diòxid de clor, en les instal·lacions de la central Nuclear de Vandellòs II es realitzarà en un entorn molt variat pel que fa a aspectes de diversitat d'ecosistemes i presència de zones residencials, properes a la planta. La descripció que es troba a continuació es centra en el medi potencialment afectat pel projecte. Es per això que s'ha centrat l'estudi, aproximadament uns 15 km al voltant de la planta, que és la distància en línia recta entre Vandellòs i l'Ametlla de Mar. Veure la Figura 6.7.1.

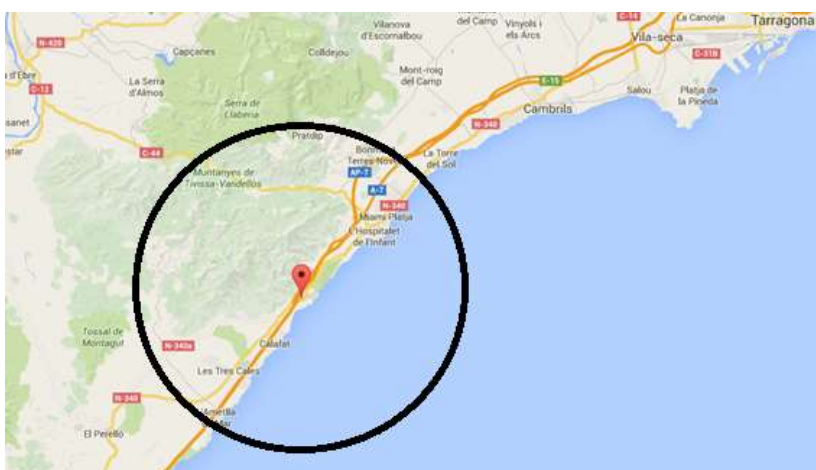


Figura 6.7.1. Localització de la planta i zona abastada per l'estudi.

Un aspecte fonamental per dur a terme una activitat en un espai natural es el coneixement complet de l'estat inicial de l'entorn on es preveu la seva ubicació. A partir d'aquí la infraestructura podrà ser reformada, ambientalment parlant, per poder mantenir els valors naturals i culturals existents. Les dades obtingudes d'aquest estudi permetran caracteritzar la situació inicial del lloc i d'aquesta manera es podran avaluar els impactes que es pugin produir i que per tant, hagi de suportar el medi.

### 6.7.1. Medi físic [ref.20, 21 i 22]

En aquest punt, es fa un anàlisi dels diferents elements que conformen el medi físic i que per tant, donen forma a l'àrea d'estudi.

#### 6.7.1.1 Geologia

El Baix Camp comprèn dues grans unitats de relleu com són la plana i les muntanyes de la serralada prelitoral que separa el Camp del territori situat a l'interior de Catalunya. Focalitzant una mica més en la serralada del prelitoral, es troben les muntanyes de Tivissa-Vandellòs. Aquest espai està dividit en dues unitats orogràfiques: les muntanyes de Tivissa a l'oest i les de

Vandellòs més a l'est. Aquestes muntanyes mostren uns relleus calcaris abruptes. Pel que fa a la plana del Baix Camp (que forma part de la Depressió Prelitoral) el sòl està format principalment de materials miocènics i quaternaris. Però sobre les terres planes s'hi ha format crostes calcàries que formen una superfície dura que dificulta el conreu. S'han de trencar per poder aprofitar les argiles que es troben sota.

Val a dir, que la zona en la qual s'ubicarà la nova instal·lació no és una zona de risc sísmic elevat.

### 6.7.1.2 Hidrologia

#### 6.7.1.2.1 Hidrologia superficial

A causa de l'escassetat de precipitacions en el Baix Camp no hi ha cursos importants d'aigua. El sistema fluvial de la comarca està format per un conjunt de rieres i torrents que baixen secs durant gran part de l'any. És per això que hi ha un intens aprofitament dels nivells freàtics. Destaquen les rieres de Maspujols o de Riudoms, d'Alforja o de les Borges del Camp i de Riudecanyes i el riu de Llastres.

#### 6.7.1.2.2 Hidrologia subterrània

La hidrologia subterrània és de caire important. Els aqüífers de la província de Tarragona es poden dividir en dos grans sistemes: el del Camp de Tarragona i el de la vessant catalana de l'Ebre. Aquests aqüífers coincideixen en gran part amb la hidrografia superficial, en el primer cas amb les conques dels rius Gaià i Francolí, i en el segon cas amb la conca de l'Ebre.

Amb una superfície de 2285 km<sup>2</sup>, els aqüífers dels sistema del Camp de Tarragona són bàsicament drenats pels rius Gaià i Francolí, i per un conjunt de petites rieres i torrents al sud del Baix Camp. Es situen aproximadament sobres les comarques del Baix Camp, Alt Camp, Tarragona, Conca de Barberà i una petita part del Baix Penedès. Es tracta d'un sistema multicapa format per un nivell superficial i un més profund, que funcionen de manera diferenciada. La càrrega d'aquest sistema s'efectua per infiltració de l'aigua de pluja. El sistema es divideix en quatre subsistemes: el bloc de Gaià, el de la Conca de Barberà, el del Baix Camp-Alt Camp i la plataforma de Prades.

L'àrea d'estudi inclou el subsistema del Baix Camp-Alt Camp, el qual ocupa una gran superfície de les comarques del Baix Camp, Alt Camp i Tarragonès i part del Priorat, sobre

materials terciaris i quaternaris. La principal font de recàrrega és la infiltració de pluja i la descàrrega es produeix per flux al mar i per drenatge al Francolí.

És d'importància esmentar que l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) segueix un protocol de seguiment de l'evolució de l'aigua subterrània, referent a aquests aquífers.

### 6.7.1.3 *Meteorologia i clima*

El clima en la comarca és mediterrani amb influència marítima. En les muntanyes septentrionals el clima es torna més fresc i humit. Les serres protegeixen el Baix Camp dels vents freds del nord i dels secs de l'oest, per tant es troba gairebé sota el domini dels vents marítics humits procedents de la Mediterrània. Domina, doncs, el temps poc extremat, sense calors elevades ni temperatures gaire baixes.

El Baix Camp és dins l'àrea d'influència del mestral o serè, un vent eixut i tebi del nord-oest. Les temperatures mitjanes anuals es troben al voltant dels 14°C a la plana, i per sota d'aquesta temperatura a la serra. Durant els hiverns les temperatures es situen entre els 8°C i els 10°C, i en les muntanyes sobre els 4°C. Les gelades a la plana són poc comunes i els estius calorosos. Es troba la marinada fresca que humiteja l'atmosfera durant el dia. Als vessants superiors els estius són frescos i amb possible formació de boira, per la convecció de la marinada. Aquestes boires tenen una gran importància per a la vegetació.

Les precipitacions són escasses a la plana, entre 500-600 mm anuals. És important també, tenir en compte la qualitat de l'aire. La Xarxa de Vigilància i Prevenció de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya (XVPCA) disposa de certes estacions automàtiques i manuals repartides pel territori català. Aquesta xarxa és un sistema de mesura dels nivells d'emissió dels principals contaminants que afecten la qualitat de l'aire. La XVPCA delimita el territori en 15 zones de qualitat de l'aire. Segons aquesta classificació, inclou Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant en la zona 15 (veure Annex A.1).

S'han pogut trobar referències pel que fa a les dades de la zona 15. Les dades són de l'any 2012 descriuen que van haver tres superacions dels objectius de qualitat de l'aire a Flix per clorur d'hidrogen i una superació dels objectiu pel PM10 a Alcanar (depuradora).

### **6.7.2. Medi biòtic [ref. 23]**

Segons la ubicació de la planta i l'àrea seleccionada per a l'estudi, es troben, com a pla d'espai d'interès natural les Muntanyes de Tivissa-Vandellós.

#### *6.7.2.1 Vegetació*

El paisatge vegetal és molt contrastat a causa de les diferències topogràfiques, dels sòls, del clima i sobretot per la intervenció de l'home.

A la plana no resta gairebé res del que seria la vegetació pròpia del territori. Gairebé tot l'espai està ocupat per conreus i construccions residencials o industrials. Els alzinars, serien la vegetació dominant en gran part de la plana i a les vessants. A les vessants superiors, on les roques són més toves, la vegetació està formada per boscos de roure valencià. Una formació d'interès també podrien ser les comunitats de canyes que creixen al costat dels rierols de la zona

#### *6.7.2.2 Fauna*

Aquesta és variada segons les àrees d'estudi, és a dir, es poden trobar diferents grups com són la fauna d'àrees cultivades que són espècies de caràcter tolerant amb la presència humana i d'ampli espectre adaptatiu i la fauna de matolls i àrees naturals degradades.

S'ha de destacar que la central nuclear estudiada manté una connexió directa amb el mar, doncs agafa aigua d'aquest per a un sistema de refrigeració que no es considera en aquest estudi, i també aboca aigua al mar de les dues piscines que disposa i que són tractades amb el producte en qüestió, el diòxid de clor. Així doncs, s'ha de tenir en compte la fauna marina també.

Una de les espècies vegetals importants que es poden trobar en la zona de recollida i abocament d'aigües, és la posidònia oceànica. Una planta aquàtica generadora d'un dels ecosistemes més importants i que a més és important per a l'oxigenació de l'aigua.

### **6.7.3. Medi social [ref. 24]**

Aquest factor d'estudi té com a objectiu descriure els aspectes demogràfics, socials i econòmics de la comarca.

#### *6.7.3.1 Demografia i població*

En la comarca del Baix Camp, s'assenta una població de 193.535 habitants, segons dades de l'any 2012. La suma d'habitants d'aquesta comarca, l'Alt Camp i el Tarragonès és de 489.452 habitants, el que suposa un 60% de la població de la província de Tarragona. A continuació

s'adjunta una taula on es detalla el territori i la població (dades del 2014) per als municipis del Baix Camp inclosos en la zona d'estudi:

Taula 6.7.3.1.1. Territori i població de la comarca del Baix Camp, 2014.

<b>Municipis</b>	<b>Superfície (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Població (hab. 2014)</b>	<b>Densitat (hab/km<sup>2</sup>)</b>
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	102.7	6047	58.9
Mont-roig del Camp	63.3	12148	191.9
Pratdip	36.3	685	18.9

#### 6.7.3.2 *Socioeconomia*

La Central Nuclear es troba a prop del Camp de Tarragona que disposa d'uns dels complexos químics més importants d'Espanya que ha impulsat l'activitat urbana-industrial.

El turisme centrat a la costa ha anat augmentant, provocant canvis radicals de les estructures socials i econòmiques, i a la fi, creant situacions molt diferents a la que es presentava en dècades anteriors.

#### 6.7.4. **Infraestructures de comunicació**

El Baix Camp té bones comunicacions terrestres, ja que durant anys va ser la comarca d'enllaç entre el sud-oest català i Barcelona. La zona costanera és recorreguda per l'autopista de Barcelona-València i per la N-340 i la N-420. Els enllaços amb el Tarragonès són la T-11 i la C-14. La C-14 enllaça amb la Conca de Barberà. La C-242 enllaça amb el Priorat i les Garrigues. Es troba també un tram de carreteres secundàries per l'interior de la comarca.

Existeix també una xarxa ferroviària. Les línies més importants són la línia que uneix Reus i Lleida, provinent de Tarragona, i la línia amb direcció a Barcelona, provinent de València. Molts habitants també escullen l'opció de desplaçar-se fins Tarragona, que disposa d'AVE.

Pel que fa a xarxa marítima, el port de Cambrils és el més pròxim, però el port de Tarragona és el que funciona com a port comercial més important..

Es troba a prop també, de l'aeroport de Reus, el qual permet el trànsit d'avions de dimensions mitjanes amb vols regulars.

**6.8. Caracterització dels impactes**

La caracterització dels impactes es tracta d'una acció per anticipar els possibles efectes negatius generats sobre cadascun dels components ambientals en les diferents etapes del procés. Els resultats permeten prioritzar les accions a emprendre per a prevenir els efectes.

Una vegada identificats els impactes associats a aquest procés de producció es necessita que es caracteritzin mitjançant el RD 1131/1988.

Taula 6.8.1. Caracterització dels impactes segons el RD1131/1988

Impacte		Qualitat Ambiental	Relació causa-efecte	Interrelacions d'accions i/o efectes	Moment de manifestació	Persistència	Reversibilitat	Recuperabilitat	Periodicitat
Modificació de l'estructura del sòl	Construcció	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Irrecuperable	Irregular i continu
	Explotació	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Irrecuperable	Irregular i continu
	Desarmament	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Irrecuperable	Irregular i continu
Emissions sonores i vibracions	Construcció	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Temporal	Reversible	Recuperable	Irregular i discontinu
	Explotació	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Recuperable	Periòdic i continu
	Desarmament	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Temporal	Reversible	Recuperable	Irregular i discontinu
Contaminació atmosfèrica	Construcció	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Temporal	Reversible	Recuperable	Irregular i discontinu
	Explotació	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Irrecuperable	Periòdic i continu
	Desarmament	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Temporal	Reversible	Recuperable	Irregular i discontinu
Contaminació del sòl	Construcció	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Recuperable	Irregular i discontinu
	Explotació	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Recuperable	Irregular i discontinu
	Desarmament	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Recuperable	Irregular i discontinu
Molèsties a la població humana	Construcció	Negatiu	Mínim i indirecte	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Reversible	Recuperable	Periòdic i continu
	Explotació	Negatiu	Mínim i indirecte	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Reversible	Recuperable	Periòdic i continu
	Desarmament	Negatiu	Mínim i indirecte	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Reversible	Recuperable	Periòdic i continu
Producció i abocament de residus	Construcció	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Recuperable	Periòdic i continu
	Explotació	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Recuperable	Periòdic i continu
	Desarmament	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Recuperable	Periòdic i continu
Afectacions a la vegetació	Construcció	Negatiu	Notable i indirecte	Acumulatiu	Llarg termini	Temporal	Irreversible	Irrecuperable	Irregular i discontinu
	Explotació	Negatiu	Notable i indirecte	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Irrecuperable	Periòdic i continu
Afectacions a la fauna	Desarmament	Negatiu	Notable i indirecte	Acumulatiu	Llarg termini	Temporal	Irreversible	Irrecuperable	Irregular i discontinu
	Construcció	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Irrecuperable	Irregular i discontinu
Canvis en l'estructura socioeconòmica	Construcció	Positiu	Mínim i indirecte	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Reversible	Recuperable	Periòdic i continu
	Explotació	Positiu	Mínim i indirecte	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Reversible	Recuperable	Periòdic i continu
	Desarmament	Positiu	Mínim i indirecte	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Reversible	Recuperable	Periòdic i continu
Modificació del paisatge	Construcció	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Recuperable	Periòdic i continu
	Explotació	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Recuperable	Periòdic i continu
	Desarmament	Negatiu	Notable i directe	Acumulatiu	Llarg termini	Permanent	Irreversible	Recuperable	Periòdic i continu

A part de caracteritzar els efectes també s'ha de fer una valoració. Aquesta permetrà definir la magnitud de l'impacte de forma qualitativa o quantitativa segons el que es necessiti i sigui possible. La classificació es realitza d'acord al RD 1131/1988.

Taula 6.8.2. Caracterització dels impactes.

<b>Impacte</b>	<b>Fase d'expressió</b>	<b>Tipologia</b>
Modificació de l'estructura del sòl	Construcció/Explotació	Compatible
Emissions sonores i vibracions	Construcció/Explotació/Desarmament	Compatible
Contaminació atmosfèrica	Construcció/Explotació/Desarmament	Compatible
Contaminació del sòl	Construcció/Explotació/Desarmament	Compatible
Molèsties a la població humana	Construcció/Explotació	Compatible
Producció i abocament de residus	Construcció/Explotació/Desarmament	Compatible
Afectacions a la vegetació	Construcció/Explotació/Desarmament	Compatible
Afectacions a la fauna	Construcció	Compatible
Canvis en l'estructura socio-econòmica	Construcció/Explotació/Desarmament	Compatible
Modificació del paisatge	Construcció/Explotació	Compatible

## **6.9. Avaluació i valoració dels impactes**

### **6.9.1. Índex d'incidència**

Per avaluar quantitativament l'impacte ambiental es calcula l'índex d'incidència, en el qual els impactes es descriuen segons una sèrie d'atributs qualitius. Es realitza a la fase d'explotació ja que serà la que durarà un període de temps més llarg.

A l'Annex C.1 es troben les taules per cadascun dels diferents impactes en les quals es mostren els paràmetres utilitzats per a calcular l'índex d'incidència de cadascun.

S'ha calculat també l'índex màxim i mínim on els resultats han sigut pel màxim 45 i pel mínim 14. Per al càlcul de l'índex ponderat s'utilitza l'expressió 6.9.1.1.

$$I_{ponderat} = \frac{I - I_{mín}}{I_{màx} - I_{mín}} \quad (6.9.1.1)$$

A la taula es veuen els resultats de cada impacte tenint en compte la seva caracterització:

Taula 6.9.1.1. Índex d'incidència de cada tipus d'impacte.

<b>Impacte</b>	<b>Índex d'incidència</b>	<b>Índex ponderat</b>
Modificació de l'estructura del sòl	33	0.61
Emissions sonores i vibracions	34	0.65
Contaminació atmosfèrica	38	0.77
Contaminació del sòl	34	0.65
Molèsties a la població humana	24	0.32
Producció i abocament de residus	34	0.65
Afectacions a la vegetació	34	0.65
Afectacions a la fauna	34	0.65
Canvis en l'estructura socioeconòmica	28	0.45
Modificació del paisatge	34	0.65

### **6.10. Matriu de Leopold**

En el present estudi s'han avaluat els impactes ambientals amb el mètode de la matriu de Leopold. Aquesta matriu conté els factors i accions rellevants que provoquen impactes. Es pot trobar en l'Annex C.2

S'ha estimat la magnitud i importància de l'impacte. En cada casella s'observen dos valors, en la meitat superior de la casella es troba el valor corresponent a la magnitud i en la inferior la importància. L'escala va de l'1 al 10 sent l'1 el menor impacte i 10 el major.

Gràcies a aquesta matriu es poden relacionar els impactes d'accions projectades sobre diferents factors ambientals. Per realitzar la matriu de Leopold es té en compte que tant els vessaments al mar com les emissions de gasos es consideren de magnitud baixa però d'alta importància ja que són molt perillosos i en petites quantitats l'afecció és molt elevada, que els efectes en la flora i la fauna es consideren de baixa magnitud i importància ja que per la implantació de la planta de diòxid de clor aquest es veuran poc alterats i pel que fa als factors culturals tenen en general una baixa importància i magnitud, excepte pel tractament de residus, que seran considerats de mitjana importància i magnitud ja que els productes poden contenir traces de clor que és molt tòxic. En general els impactes que s'han considerat de major importància i magnitud són els generats per les característiques físiques i químiques.

### **6.11. Mesures correctives**

A partir de l'estudi realitzat, les mesures correctives seran les següents:

- El diòxid de clor s'emmagatzemarà separat de les substàncies combustibles.
- Tots els tancs d'emmagatzematge disposaran de cubetes per tal de confinar-los en cas de vessament.
- Els gasos d'àcid clorhídric i de diòxid de clor que es generin durant la càrrega d'aquests en els seus respectius tancs seran tractats amb *scrubbers*.

---

## **7. MANUAL DE FUNCIONAMENT I MANTENIMENT**

### **7.1. Manual de funcionament de la planta de producció en base a àcid clorhídric**

Tant l'encesa com l'apagada de la planta són automàtiques.

La concentració de diòxid de clor en les piscines es controla amb un seguit d'analitzadors (AC-140, AC-141, AC-142 i AC-143) que es troben en les recirculacions d'aquestes. Quan els analitzador detecten una concentració per sota de 50 ppb la bomba P-301 que connecta les piscines amb el tanc d'emmagatzematge de diòxid de clor T-201 es posa en funcionament per tal de dosificar el diòxid de clor. En cas que el nivell d'aquest tanc es trobi per sota del *set point* del LLS-136, el generador es posa en funcionament.

Les vàlvules manuals MV-102 i MV-104 han d'estar sempre obertes. En el moment en que s'ha de començar a produir, les bombes P-103, P-104 i P-105 es posen en marxa per tal d'alimentar el reactor R-201 amb els reactius. Quan la sonda de nivell LHS-130 arriba al seu *set point* les bombes P-103, P-104 i 105 s'aturen. El temps de reacció és de 5 minuts, passat aquest temps la vàlvula CV-103 s'obre i la bomba P-201 es posa en marxa quan el cabalímetre FT-131 indica que hi passa cabal. Així el producte és conduit fins al tanc d'emmagatzematge T-201 des d'on es dosifica a les piscines la quantitat necessària i roman en el tanc l'excedent. Aquest tanc compta amb un *scrubber* S-201 que quan el cabalímetre FT-131 llegeix cabal fa obrir la vàlvula de control CV-104 per tal d'atrapar els gasos que es puguin desprendre durant l'emplenament del tanc.

La dosificació és en continu i fins que els analitzadors no arriben al seu *set point* aquesta no es para. Un cop s'ha arribat a la concentració desitjada de diòxid de clor en les piscines, la bomba P-301 s'atura.

D'altre banda, quan el cabalímetre FT-131 deix de llegir cabal, la vàlvula de control CV-103 es tanca i la bomba P-105 d'entrada d'aigua es torna a encendre per començar el rentat automàtic. Quan el sensor de nivell LHS-130 del reactor R-201 arriba al seu *set point*, la vàlvula de control CV-102 s'obre i la bomba P-105 s'atura.

Si es preveu un apagat a llarg termini, el procediment de rentat es duu a terme dos cops per assegurar un rentat eficient del reactor. A més es drenaran les línies d'alimentació al generador amb les vàlvules BV-104, BV-108, BV-109, BV-111 i BV-113 i es rentaran totes les bombes del procés amb aigua.

La única part manual del procés és l'emplenament dels tancs de matèria prima. Aquests tancs s'omplen a través de contenidors IBC del mateix producte. Per tal de saber el moment en que es necessari recarregar el tanc, aquest disposa d'un indicador de baix nivell que fa sonar una alarma per alertar a l'operari encarregat de la planta. En aquest cas les vàlvules MV-101 i MV-103 que normalment es troben tancades s'obriran i les bombes P-101 i P-102 es posaran en marxa. També, com l'àcid clorhídric desprèn gasos, el tanc està connectat a un *scrubber* (S-101) del qual l'operari abans de començar amb l'emplenat del tanc haurà d'obrir les vàlvules manuals MV-105, MV-106 i MV-107 per a posar-lo en servei. Un cop el nivell dels tancs sigui l'adequat l'operari tancarà totes les vàlvules manuals abans mencionades i parará les bombes.

## **7.2. Manual de funcionament de la planta de producció en base a àcid sulfúric**

La posada en marxa i la parada de la planta són automàtiques.

Les piscines compten amb un seguit d'analitzadors (AC-137, AC-138, AC-139 i AC-140) que controlen la concentració de diòxid de clor. Si aquests detecten una concentració per sota de 50 ppb el generador es posa en funcionament.

Les vàlvules manuals MV-102 i MV-104 han d'estar sempre obertes. En el moment en que s'ha de començar a produir, la bomba P-301 s'encén per tal de fer passar aigua per l'ejector E-201, crear el buit al reactor R-201 i tenir així les condicions necessàries per produir. Quan el PLC confirma que hi ha flux d'aigua i que el reactor es troba al buit, les bombes P-103, P-104 es posen també en marxa per tal d'alimentar el reactor R-201 amb els reactius. La reacció és instantània i el producte és extret per efecte venturi gràcies a l'ejector E-201. A la sortida d'aquest hi ha una aportació extra d'aigua per diluir el diòxid de clor fins a la concentració desitjada.

La dosificació és en continu i fins que els analitzadors no arriben al seu *set point* la producció no para. Un cop s'ha arribat a la concentració desitjada de diòxid de clor en les piscines, les bombes P-103 i P-104 s'aturen. A través de l'ejector E-201 hi segueix passant aigua durant 5 minuts més per tal d'assegurar el buidat del reactor R-201 i que la línia quedi neta, després d'aquest temps la bomba P-301 s'atura. Un cop la bomba P-301 està parada comença el rentat automàtic. La vàlvula de control CV-101 s'obre i la bomba P-401 es posa en marxa aportant un flux d'aigua al reactor acte seguit la vàlvula de control CV-102 també s'obre per anar eliminant l'aigua del rentat. Aquest rentat dura 2 minuts.

Si es preveu un apagat a llarg termini, el rentat serà de 5 minuts en comptes de 2. A més es drenaran les línies d'alimentació al generador amb les vàlvules BV-104, BVV-108, BV-109 i BV-111 i es rentaran totes les bombes del procés amb aigua.

La única part manual del procés és l'emplenament dels tancs de matèria prima. Aquests tancs s'omplen a través de contenidors IBC del mateix producte. Per tal de saber el moment en que es necessari recarregar el tanc, aquest disposa d'un indicador de baix nivell que fa sonar una alarma per alertar a l'operari encarregat de la planta. En aquest cas les vàlvules MV-101 i MV-103 que normalment es troben tancades s'obriran i les bombes P-101 i P-102 es posaran en marxa. Un cop el nivell sigui l'adequat l'operari tancarà les vàlvules manuals abans mencionades i parará les bombes.

### **7.3. Manteniment preventiu de les instal·lacions**

Referent al manteniment de la planta, com l'objectiu principal de la central és evitar els major nombre de danys i averies possible es durà a terme un manteniment preventiu. L'objectiu principal es aconseguir allargar la vida útil del equips el màxim possible.

El manteniment mostrat es basa en un manteniment preventiu on l'operari encarregat de la planta haurà de realitzar un seguit de revisions periòdiques per comprovar el bon estat i funcionament de la planta. Les revisions més puntuals seran dutes a terme per un inspector del consell de seguretat nuclear. Tot el manteniment s'ha regit seguint la instrucció tècnica complementaria del MIE-APQ6 i MIE-APQ7.

- Revisions visuals diàries de les canonades per comprovar que no hi hagi fuites en cap línia ni equip. També en aquesta inspecció es mira l'estat de totes les vàlvules que es troben a camp.
- Revisió semestral de les vàlvules de retenció. Es faran aquestes revisions periòdicament per tal d'assegurar que aquestes funcionen adequadament i que per tant compleixen amb la seva funció de protecció dels equips que es troben immediatament abans d'aquestes.
- Revisió vàlvules de control. Es revisa físicament el sistema d'actuació d'aquestes vàlvules.
- Manteniment setmanal del sistema de bombeig. Les bombes de tracció magnètica com no utilitzen sistemes de tancament, són unitats estanques sense possibilitat de fuitar. Això permet limitar el seu manteniment a una revisió setmanal on es comprovarà el correcte funcionament de les bombes.

- 
- Per assegurar en tot moment la qualitat i competitivitat del producte final la instrumentació de la planta ha de trobar-se en tot moment en perfectes condicions. Per tant es durà a terme un control i calibratge de tots els instruments cada dues setmanes.
  - Dins de la central nuclear, les dutxes de seguretat i rentadors d'ulls es posen en funcionament setmanalment per assegurar el bon estat d'aquests i evitar la proliferació de legionel·la. La resta d'elements de seguretat són testats cada dos mesos.
  - Dos cops a l'any es proven les alarmes per comprovar que funcionin adequadament.
  - Cada cinc anys els tancs dels productes tòxics (Clorit de sodi i *Purate*®) són sotmesos a revisions externes on es revisen els nivells i indicadors, les tubuladures, els assentaments, l'espessor i les vàlvules i accessoris i cada 10 anys es realitza una revisió interior on es comprova l'estat superficial del recipient i l'estanqueïtat del fons.
  - Per verificar la absència de micro-fissures que puguin tenir els equips es realitza ,cada dos anys, una prova hidràulica.
  - Cada cinc anys es realitzaran revisions interiors dels equips d'emmagatzematge d'àcids que inclouran revisió visual del estat dels recipients, així com el control de la estanqueïtat del fons, en especial de les soldadures. Durant aquestes revisions interiors es comprovarà el correcte funcionament dels sistemes d'alleujament de pressió.
  - Mensualment es comprovarà l'estat de les arquetes de drenatge i la estanqueïtat dels cubetes. També es comprovarà l'operativitat de les vàlvules de drenatge.
  - Mensualment es realitzarà un cultiu de bacteris per assegurar que la concentració de diòxid de clor que s'està dosificant és suficient i que per tant es compleix amb el límit de bacteris que es troba en la legislació

L'averia d'un equip podria suposar la parada parcial o total de la planta. És per això que al magatzem de la central nuclear es disposarà dels recanvis de les peces més fonamentals.

## 8. AVALUACIÓ ECONÒMICA

En aquest apartat es tracta la viabilitat de les dues alternatives que tracta el projecte realitzat per tal de trobar la opció més viable econòmicament. En les taules 8.1 i 8.2 és troba la inversió inicial desglossada d'ambdues plantes, la de producció en via a àcid clorhídric i la d'en via àcid sulfúric, respectivament.

Taula 8.1. Inversió inicial via àcid clorhídric.

Sistema	Preu (€)
Sistema de canonades	575.6
Sistema de bombeig	3002.0
Sistema de vàlvules	2932.6
Zona d'emmagatzematge	3000.0
Instrumentació	9261.2
Reactor	4000.0
Ejector	131.0
Compressor per a l'aire d'instrumentació	2000.0
Dutxes renta-ulls d'emergència	1244.5
Ruixadors	52.9
Hidrants	960.3
Detectors de fum	43.9
Detectors de ClO <sub>2</sub>	1863.4
Extintors	91.24

Taula 8.2 Inversió inicial via àcid sulfúric.

Sistema	Preu (€)
Sistema de canonades	982.8
Sistema de bombeig	3370.0
Sistema de vàlvules	3418.6
Zona d'emmagatzematge	4250.0
Instrumentació	8963.1
Reactor	4000.0
<i>Scrubbers</i>	5000.0
Compressor per l'aire d'instrumentació	2000.0
Dutxes renta-ulls d'emergència	1244.5
Ruixadors	52.9
Hidrants	960.3
Detectors de fum	43.9
Detectors de ClO <sub>2</sub>	1863.4
Extintors	91.2

A aquestes despeses se'ls hi ha afegit un 10% més en concepte de revisions i proves inicials de tots els equips i sistemes per tal de verificar les bones condicions d'aquests.

D'altre banda, es preveu que tant si es realitza la planta en base àcid sulfúric com la d'àcid clorhídric la construcció d'aquesta sigui duta a terme durant un període de mig any. El personal encarregat de realitzar les diverses feines de construcció, també per ambdues plantes, es mostra en la taula 8.3.

Taula 8.3. Preu de contracte a la mà d'obra.

Professional	Número de personal	Preu per hora (€/h)	Preu (€)
Enginyers	3	40	96,000
Mecànics	4	25	80,000
Elèctrics	4	25	80,000
Paletes	4	20	64,000

Amb tot això, la inversió inicial ascendirà a 359,865€ i 352,075€ per a la planta de producció en base a àcid clorhídric i sulfúric, respectivament.

Un cop la planta sigui posada en funcionament, aquesta tindrà una sèrie de costos fixes (veure taula 8.4 i 8.5) i variables (veure taula 8.6 i 8.7). Dins els costos fixes s'inclouen els salaris dels treballadors juntament amb la seva assegurança, la qual es preveu d'un 33% del total salarial, així com el manteniment, reparacions i neteja dels diversos equips de la planta que es suposen d'un 10% dels costos totals dels equips.

Taula 8.4. Costos fixes en la planta en base a àcid clorhídric.

Costos fixes	Núm. de treballadors	Sou mensual (€)	Sou anual (€)
Operari de planta	2	2019.0	56,532
Enginyer	1	2764.0	38,696
Assegurança			31,425
Manteniment			3,624

Taula 8.5. Costos fixes en la planta en base a àcid sulfúric.

Costos fixes	Núm. de treballadors	Sou mensual (€)	Sou anual (€)
Operari de planta	2	2019.0	56,532
Enginyer	1	2764.0	38,696
Assegurança			31,425
Manteniment			2,916

Taula 8.6. Costos variables per a la planta de producció a partir d'àcid clorhídric.

		Quantitat anual	Preu unitari	Preu (€)
Matèries primeres	Àcid clorhídric	15320.4 kg	0.15	2298.07
	Clorit de sodi	52253.8 kg	0.18	9405.68
	Aigua	2013266.1 m <sup>3</sup>	1.945	3946.99
Serveis auxiliars	Aigua	535.4 m <sup>3</sup>	1.945	1041.4

Taula 8.7. Costos variables per a la planta de producció a partir d'àcid sulfúric.

		Quantitat anual	Preu unitari	Preu (€)
Matèries primeres	Àcid sulfúric	30595.5 kg	0.18	5507.2
	Purate®	25896 kg	0.28	7250.9
	Aigua	2023.5 m <sup>3</sup>	1.945	3935.7
Serveis auxiliars	Aigua	10 m <sup>3</sup>	1.945	19.5

D'altre banda, la implantació d'aquesta planta farà estalviar una gran quantia de diners doncs a la central nuclear s'utilitza una gran quantitat de diòxid de clor durant tot l'any. Les despeses

relacionades amb aquest producte ascendeixen a una mitja anual de 324480 €, import que podrà ésser estalviat un cop la planta de diòxid de clor es trobi en marxa.

Després d'haver desglossat els diversos costos i per tal de finalment assegurar la viabilitat de la planta s'han calculat els fluxos de caixa (taules 8.8 i 8.9), els quals mostren la liquiditat de l'empresa durant un període de 10 anys (es consideren fluxos de caixa constants), el *pay-back*, el VAN i la TIR per als dos projectes tractats en el treball.

Taula 8.8. Fluxos de caixa pel procés en base a àcid clorhídric.

	Inversió	Ingressos	Despeses	Flux de caixa
Any 0	-359,864.89 €	162,240.00 €	-71,558.74 €	-269,183.63 €
Any 1	-	324,480.00 €	-143,117.47 €	181,362.53 €
Any 2	-	324,480.00 €	-143,117.47 €	181,362.53 €
Any 3	-	324,480.00 €	-143,117.47 €	181,362.53 €
Any 4	-	324,480.00 €	-143,117.47 €	181,362.53 €
Any 5	-	324,480.00 €	-143,117.47 €	181,362.53 €
Any 6	-	324,480.00 €	-143,117.47 €	181,362.53 €
Any 7	-	324,480.00 €	-143,117.47 €	181,362.53 €
Any 8	-	324,480.00 €	-143,117.47 €	181,362.53 €
Any 9	-	324,480.00 €	-143,117.47 €	181,362.53 €
Any 10	-	324,480.00 €	-143,117.47 €	181,362.53 €

Taula 8.9. Fluxos de caixa pel procés en base a àcid sulfúric.

	Inversió	Ingressos	Despeses	Flux de caixa
Any 0	- 352,074.43 €	162,240.00 €	- 71,730.17 €	- 261,564.59 €
Any 1	-	324,480.00 €	- 143,460.34 €	181,019.66 €
Any 2	-	324,480.00 €	- 143,460.34 €	181,019.66 €
Any 3	-	324,480.00 €	- 143,460.34 €	181,019.66 €
Any 4	-	324,480.00 €	- 143,460.34 €	181,019.66 €
Any 5	-	324,480.00 €	- 143,460.34 €	181,019.66 €
Any 6	-	324,480.00 €	- 143,460.34 €	181,019.66 €
Any 7	-	324,480.00 €	- 143,460.34 €	181,019.66 €
Any 8	-	324,480.00 €	- 143,460.34 €	181,019.66 €
Any 9	-	324,480.00 €	- 143,460.34 €	181,019.66 €
Any 10	-	324,480.00 €	- 143,460.34 €	181,019.66 €

Amb la taxa de recuperació, *Pay-back*, (taules 8.10 i 8.11) es pot observar que tant un projecte com l'altre recupera la inversió inicial a partir del quart any de funcionament.

Taula 8.10. *Pay-back* de la planta amb HCl.

Període	Desemborsament	Acumulat
Any 0	- 269,183.6 €	- 269,183.6 €
Any 1	181,362.5 €	- 87,821.1 €
Any 2	181,362.5 €	93,541.4 €
Any 3	181,362.5 €	274,904.0 €
Any 4	181,362.5 €	456,266.5 €
Any 5	181,362.5 €	637,629.0 €
Any 6	181,362.5 €	818,991.5 €
Any 7	181,362.5 €	1,000,354.1 €
Any 8	181,362.5 €	1,181,716.6 €
Any 9	181,362.5 €	1,363,079.1 €
Any 10	181,362.5 €	1,544,441.6 €

Taula 8.11. *Pay-back* de la planta amb H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Període	Desemborsament	Acumulat
Any 0	- 261,564.6 €	- 261,564.6 €
Any 1	181,019.7 €	- 80,544.9 €
Any 2	181,019.7 €	100,474.7 €
Any 3	181,019.7 €	281,494.4 €
Any 4	181,019.7 €	462,514.1 €
Any 5	181,019.7 €	643,533.7 €
Any 6	181,019.7 €	824,553.4 €
Any 7	181,019.7 €	1,005,573.1 €
Any 8	181,019.7 €	1,186,592.7 €
Any 9	181,019.7 €	1,367,612.4 €
Any 10	181,019.7 €	1,548,632.1 €

Taula 8.11. *Pay-back* on es mostren els primers 10 anys de la vida de la planta amb H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Per últim, tenint una taxa de descompte del 15% i a partir dels fluxos de caixa anteriorment mostrats, s'estima que el criteri del Valor Actual Net (VAN) i la Taxa Interna de Rendibilitat són de 550,351.7€ i 67% per la planta en base a àcid clorhídric i 556,421.4 € i 69% per la planta en base a àcid sulfúric. Així, podem concloure que ambdós processos resulten viables econòmicament tot i recuperar la inversió inicial i tenir un valor de VAN i TIR lleugerament superior el projecte de la planta en base a àcid sulfúric.

---

## 9. CONCLUSIONS

Un cop finalitzat el projecte es pot comprovar que tant la producció de diòxid de clor via àcid clorhídric com via àcid sulfúric són funcional i econòmicament viables per tant, l'elecció d'una o de l'altre es basa en petits detalls.

- Havent realitzat l'estudi econòmic s'observa que ambdues plantes resulten viables des d'aquest punt de vista.
- Un altre aspecte rellevant és la creació d'ions associats a la producció de diòxid de clor. Aquests ions són majoritàriament clorurs, en la producció mitjançant àcid clorhídric i sulfats, utilitzant com a matèria primera l'àcid sulfúric. La central nuclear especifica uns límits d'abocament d'ions dins del sistema de salvaguardes essent aquestes limitacions d'un 0.5% (w/w) pels clorurs i un 2.5% (w/w) pels sulfats. Aquestes restriccions es compleixen en les dues alternatives.

Com la presència de ions clorurs genera una major i més violenta corrosió, la opció de producció a través d'àcid sulfúric es considera la òptima, concloent que la planta que s'implantarà a la Central Nuclear de Vandellòs II serà la de producció de diòxid de clor via àcid sulfúric i *Purate*®.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- [ref. 1] *Lenntech*. Tractament i purificació d'aigües. Recuperat el 3 de febrer de 2016 de <http://www.lenntech.es/dioxido-de-cloro.htm>
- [ref. 2] *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, versió digital, pàgs. 5329-5333, 5<sup>a</sup> edició
- [ref. 3] *Ecodena*. Especialistes en tractament d'aigües. Recuperat el 3 de febrer de 2016 de <http://www.ecodena.com/generadores-de-dioxido-de-cloro.html>
- [ref. 4] *Nalco Water*, empresa de *Ecolab*. Tecnologia *Purate* ®. Recuperat el 20 de febrer de 2016 de <http://www.ecolab.com/~media/Ecolab/Ecolab%20Site/Page%20Content/Documents/Purate/B1349.ashx>
- [ref. 5] Instrucció tècnica complementària MIE-APQ 6. (2001) Recuperat el 15 de febrer de 2016 de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/2001/379\\_01/PDFs/ITC-MIE-APQ-6.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/2001/379_01/PDFs/ITC-MIE-APQ-6.pdf)
- [ref. 6] Instrucció tècnica complementària MIE-APQ 7. (2001) Recuperat el 15 de febrer de 2016 de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/2001/379\\_01/PDFs/ITC-MIE-APQ%207.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/RD/2001/379_01/PDFs/ITC-MIE-APQ%207.pdf)
- [ref. 7] *DB City.com*. Vadellós -L'Hositalet de l'Infant. Recuperat el 15 de novembre de 2015 de <http://es.db-city.com/Espa%C3%B1a--Catalu%C3%B1a--Tarragona--Vandell%C3%B3s-y-Hospitalet-del-Infante>
- [ref. 8] BOE núm. 271. Coordenades geogràfiques CNV II. Recuperat el 15 de novembre de 2015 de [http://piramidenormativa.sne.es/Repositorio/MI/Resolucion%20de%2020%20de%20octubre%20de%202009%20Asco%20y%20Vandello,%20Tarragona%20\(PENTA\).pdf](http://piramidenormativa.sne.es/Repositorio/MI/Resolucion%20de%2020%20de%20octubre%20de%202009%20Asco%20y%20Vandello,%20Tarragona%20(PENTA).pdf)
- [ref. 9] *AIQSA*. Catàleg de canonades i equips. Recuperat el 20 d'abril de 2016 de <http://www.aiqsa.com/>
- [ref. 10] *Glynwed*. Instruccions per a la soldadura. Recuperat el 24 d'abril de 2016 de <http://www.glynwed.es/docs/05-01-ISTRUZIONI.pdf>
- [ref. 11] Seider, Warren D., *Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation*, Westford, 3a Edició, 2009. Capítol 6 Taula 6.2; Capítol 8 Taula 8.1. Heurístics en síntesis de procesos.
- [ref. 12] Tecnología de los plásticos. Recuperat l'11 de març de 2016 de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es/2011/08/polifluoruro-de-vinilideno-pvdf.html>

- 
- [ref. 13] *Schutte & Koerting*. Catàleg d'equips. Recuperat el 27 d'abril de 2016 de <http://www.s-k.com/>
  - [ref. 14] *ITC dosing pumps*. Líders en fabricació de bombes. Recuperat el 15 de maig de 2016 de <http://www.itc.es>
  - [ref. 15] Creus, Antoni, *Instrumentación industrial*, Alfaomega, 8ª Edició, 2010.
  - [ref. 16] *Richter. Process pumps & valves*. Catàles de vàlvules. Recuperat el 15 d'abril de 2016 de <http://www.richter-ct.com>
  - [ref. 17] NTP 566: Señalización de recipientes y tuberías. Recuperat el 11 de maig de 2016 de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp\\_566.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_566.pdf)
  - [ref. 18] Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental. Recuperat el 15 de novembre de 2015 de <https://www.boe.es/boe/dias/2013/12/11/pdfs/BOE-A-2013-12913.pdf>
  - [ref. 20] Generalitat de Catalunya. Corporació catalana de mitjans audiovisuals. Recuperat el 15 de novembre de 2015 de [www.ccma.cat](http://www.ccma.cat)
  - [ref. 21] Servei Meteorològic de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Recuperat el 15 de novembre de 2015 de <http://www.meteo.cat/observacions/llicitat-xema>
  - [ref. 22] Qualitat aire de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Recuperat el 15 de novembre de 2015 de <http://www.idescat.cat>
  - [ref. 23] Espais naturals protegit de Catalunya. Recuperat el 15 de novembre de 2015 de <http://sig.gencat.cat/visors/enaturals.html>
  - [ref. 24] Institut d'estadística de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Recuperat el 15 de novembre de 2015 de <http://www.idescat.cat>
  - [ref. 25] Mott, L.R., "Mecánica de Fluidos Aplicada", Ed. Pearson Education, Prentice Hall, 4a ed.
  - [ref. 26] Rugosidad absoluta de materiales. Recuperat el 25 de març de 2016 de [https://www.uclm.es/area/ing\\_rural/Hidraulica/Temas/TablaRugosidadAbsolutaMateriales.pdf](https://www.uclm.es/area/ing_rural/Hidraulica/Temas/TablaRugosidadAbsolutaMateriales.pdf)

# ANNEX

## A. BASE DE DADES

Taula A.1. Base de dades dels compostos utilitzats

	Fórmula molecular	Pes molecular [kg/mol]	Densitat [kg/m <sup>3</sup> ]	Viscositat dinàmica [kg/m·s]	Pressió de vapor (T ambient) [barg]	Solubilitat [g/ml]
Àcid clorhídric	HCl	0.03646094	1165	0.000849493	0.2000	0.230
Àcid sulfúric	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.098079	1840	0.00332068	0.0004	-
Clorit de sodi	NaClO <sub>2</sub>	0.09044	1225	0.000713916	0.0000000035	-
Clorat de sodi	NaClO <sub>3</sub>	0.10644	2500	0.00234077	0.0000000035	-
Peròxid d'hidrogen	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	0.0340147	1450	0.000921914	0.0020	-
Aigua	H <sub>2</sub> O	0.01801528	1000	0.000833259	0.0230	-
Diòxid de clor	ClO <sub>2</sub>	0.0675	1640	0.00099	1.0100	0.008
Clorur de sodi	NaCl	0.05844	2160	0.0008872	0.0130	-
Sulfat de sodi	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.14204	2660	0.001013	0.0053	-
Oxigen	O <sub>2</sub>	0.0319988	1000	0.0002	0.0230	-

## **B. DISSENY BÀSIC**

### **B.1. Dimensionament de les canonades del procés**

Havent escollit el material de les canonades, es busquen els diàmetres que aquestes hauran de tenir per tal de poder adquirir els tubs adequats per a la construcció de la planta.

Per realitzar aquest càlcul s'ha partit del balanç de matèria volumètric del procés i considerant que els líquids fluïran a aproximadament 1 m/s, s'han trobat els diàmetres que hauran de tenir les canonades a partir de les equacions de continuïtat i l'àrea de la canonada, aïllades pertinentment (equacions B.1.1 i B.1.2).

$$A = \frac{Q}{v} \quad \text{B.1.1}$$

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \quad \text{B.1.2}$$

On A és l'àrea en m, Q el cabal volumètric en m<sup>3</sup>/s, v és la velocitat en m/s i D és el diàmetre en m.

Un cop trobat aquest diàmetre, s'ha buscat en catàlegs comercials de canonades de PEHD i s'han escollit els diàmetres més semblants als calculat per tal de comprar les canonades de mida estàndard.

Fet això, s'ha recalculat la velocitat a la que el líquid fluïrà realment utilitzant les equacions B.1.1 i B.1.2, pertinentment aïllades.

### **B.2. Disseny dels tancs d'emmagatzematge**

Per tal de dissenyar el dipòsit s'ha de saber quina serà la seva geometria. Els tancs són cilíndrics (amb el mateix diàmetre al llarg de tota la longitud) amb capçals semiel·líptics.

La tensió admissible i el límit elàstic del material de disseny (PVDF) són 62 i 2200 MPa respectivament.

Per tal de realitzar el càlcul dels tancs d'emmagatzematge de reactius es necessari conèixer el cabal de descàrrega del tanc, que la dosificació màxima serà de dues hores durant quatre dies a la setmana, així com la periodicitat amb la que es produeix el subministrament, per tal de determinar el volum.

D'altra banda per al càlcul del tanc de diòxid de clor es coneix que aquest ha d'emmagatzemar un màxim de la producció realitzada durant quinze minuts.

Coneixent els volums dels tancs es pot calcular l'alçada i diàmetre d'aquests seguint les fórmules que es mostren a continuació:

$$V_{cilindre} = \pi \cdot \left(\frac{b}{2}\right)^2 \cdot h \quad (\text{B.2.1})$$

$$V_{semielipse} = 2 \cdot \frac{\pi}{3} \cdot a \cdot \left(\frac{b}{2}\right)^2 \quad (\text{B.2.2})$$

On els paràmetres a, b i h són els paràmetres marcat en la figura B.2.1.

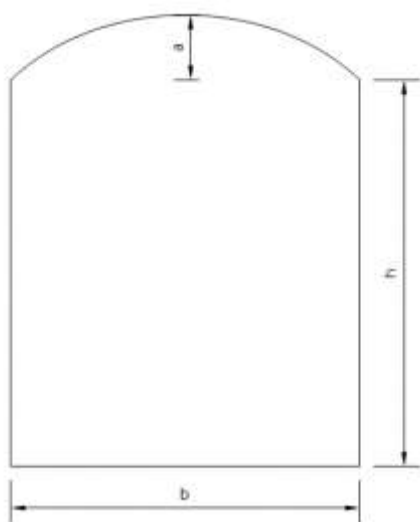


Figura B.2.1 Mides dels tancs d'emmagatzematge

### B.2.1.1 Generació de diòxid de clor via àcid clorhídric

Seguint les explicacions esmentades anteriorment es troba el volum a dosificar i per tant el volum total del tanc.

Taula B.2.1.1.1 Volum a emmagatzemar en els tancs de d'àcid clorhídric i clorit de sodi

	T-101	T-102
Cabal [m <sup>3</sup> /h]	0.05	0.199
Cabal [m <sup>3</sup> /setmana]	0.4	1.592
Setmanes fins subministrament	8	2
Volum total [m <sup>3</sup> ]	3.2	3.2

Taula B.2.1.1.2 Volum a emmagatzemar en el tanc de diòxid de clor

	T-201
Cabal [m <sup>3</sup> /15min]	2.08
Volum total [m <sup>3</sup> ]	2.1

Per seguretat es decideix que el volum màxim dels tancs sigui del 80%, per tant el 100% del volum dels tancs correspon a 4 m<sup>3</sup> per als tanc d'àcid clorhídric [T-101] i clorit de sodi [T-102] i 3 m<sup>3</sup> el de diòxid de clor.

Seguidament es mostren les mides dels tancs.

Taula B.2.1.1.5 Mides dels tancs d'emmagatzematge

Mides del tanc	T-101	T-102	T-201
a [m]	0.4	0.4	0.3
b [m]	1.5	1.5	1.4
h [m]	2	2	1.5

### B.2.1.2 *Generació de diòxid de clor via àcid sulfúric*

Seguint les explicacions esmentades anteriorment es troba el volum a dosificar i per tant, el volum total del tanc.

Taula B.2.1.2.1 Volum a emmagatzemar en els tancs de d'àcid clorhídric i clorit de sodi

	T-103	T-104
Cabal [m <sup>3</sup> /h]	0.101	0.097
Cabal [m <sup>3</sup> /setmana]	0.808	0.782
Setmanes fins subministrament	4	4
Volum total [m <sup>3</sup> ]	3.2	3.1

Per seguretat es decideix que el volum màxim del tanc sigui del 80% per tant el 100% del volum dels tanc és de 4m<sup>3</sup> tan per al tanc d'àcid sulfúric com el de *Purate*®.

Seguidament es mostren les mides dels tancs

Taula B.2.1.2.3 Mides dels tancs d'emmagatzematge

Mides del tanc	T-103	T-104
a [m]	0.4	0.4
b [m]	1.5	1.5
h [m]	2	2

## B.2.2. Disseny a pressió interna i pressió externa

### B.2.2.1 *Disseny a pressió interna*

Els dipòsits s'han dissenyat per a una pressió interna de 1.5 bar. Per facilitar la construcció del tanc s'ha decidit calcular només l'espessor del cilindre ja que aquesta és la part més fràgil.

L'espessor a pressió interna del tanc es calcula mitjançant la següent fórmula.

$$t_{cilindre} = \frac{P \cdot R}{S \cdot E - 0.6 \cdot P} \quad (\text{B.2.2.1.1})$$

### B.2.2.2 Disseny per a pressió externa

Segons el codi ASME, qualsevol equip que pugui treballar a buit parcial s'ha de dissenyar a buit total.

Per dissenyar els tancs a pressió externa en primer lloc es suposa un gruix i es segueix un procés iteratiu fins que la pressió de disseny i la calculada siguin aproximadament la mateixa.

En primer lloc es calcula els paràmetre  $L_0$  i  $D_0$ .

$$L_0 = L + 0.333 \cdot D_i \quad (\text{B.2.2.2.1})$$

$$D_0 = D_i + 2 \cdot t \quad (\text{B.2.2.2.2})$$

Seguidament és calculen les relacions  $L_0/D_0$  i  $D_0/t$  per trobar el valor del Factor A. Amb el Factor A i la temperatura es pot calcular el Factor B.

El Factor B es pot trobar gràficament. La pressió admissible es calcula mitjançant l'equació B.2.2.2.3 o l'equació B.2.2.2.4 segons si durant les diferents iteracions els resultats del factor B s'han trobat dins del rang de valors de la dreta o de l'esquerra de la gràfica respectivament:

$$Pa = \frac{4 \cdot B}{3 \cdot \left(\frac{D_0}{t}\right)} \quad (\text{B.2.2.2.3})$$

$$Pa = \frac{2 \cdot A \cdot E}{3 \cdot \left(\frac{D_0}{t}\right)} \quad (\text{B.2.2.2.4})$$

### B.2.3. Massa dels recipients

Amb les següents equacions es calcula la massa dels tancs tant buits com plens.

$$M_{tanc\ buit} = V_{tanc} \cdot \rho_{acer} \quad (\text{B.2.3.1})$$

$$M_{tanc\ ple} = M_{tanc\ buit} + V_{tanc} \cdot \rho_{liquid} \quad (\text{B.2.3.2})$$

### B.2.4. Disseny de la cubeta dels tancs

Les cubetes dels tancs s'han dissenyat amb PVC-C, material que permet mantenir la resistibilitat dels compostos estancats.

En el fons de les cubetes es disposa d'un drenatge que en cas de vessament de producte portaria aquest fins a la planta de tractament de residus no radioactius.

El volum de disseny de les cubetes és del 110% del volum total del tanc, el qual es pot calcular mitjançant la fórmula:

$$V_{cubeta} = a \cdot b \cdot h \quad (\text{B.2.4.1})$$

On a, b i h es mostren en la Figura B.2.4.1

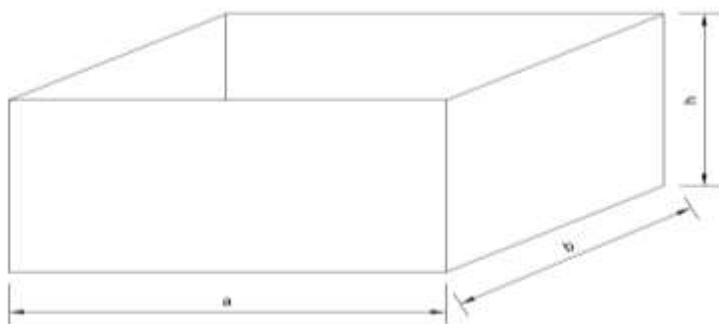


Figura B.2.4.1 Representació gràfica de la morfologia d'una cubeta

### **B.3. Disseny del sistema de venteig**

Per tal de realitzar el càlcul del venteig es té en compte el cabal de càrrega i descàrrega, ja que es considera que el cabal d'aire extret o que entra pel venteig és igual al cabal amb el que es carrega i descarrega el tanc. Com a resultat final s'escollirà el més gran del dos.

En primer lloc coneixent el cabal i la velocitat del fluid s'ha calculat l'àrea del orifici del venteig mitjançant la fórmula B.1.1

Seguidament amb l'ajuda del àrea es pot calcular el diàmetre del orifici. (fórmula B.1.2).

### **B.4. Disseny del Scrubber**

Per realitzar el càlcul del *scrubber* es considera que el cabal de gas a tractar per l'*scrubber* és igual al de càrrega del tanc. Per realitzar la primera aproximació de la mida del *scrubber* es considera que aquest té forma cilíndrica amb la mateixa amplada al llarg de tota la seva longitud.

En primer lloc coneixent la solubilitat en aigua del cabal a tractar i la quantitat d'aquest es pot trobar el cabal d'aigua necessari a tractar.

$$Q_{aigua} = \frac{Q_{àcid}}{Solubilitat} \quad (\text{B.4.1})$$

Seguidament es calcula el volum total del *scrubber* tenint en compte un temps de contacte de deu segons i un factor de seguretat de dos.

$$V = (Q_{aigua} + Q_{àcid}) \cdot \tau \cdot FS \quad (\text{B.4.2})$$

Després, amb el cabal d'aigua, d'àcid, el volum necessari del *scrubber* i les taules proporcionades pel fabricant es poden trobar les dimensions d'aquest.

### **B.5. Balanç d'energia mecànica i estudi hidràulic**

Tot seguit es detalla el procediment realitzat per calcular la pèrdua de càrrega total en cada línia i la per a realitzar la tria de les diverses bombes necessàries al procés a partir de l'estudi hidràulic i el balanç d'energia mecànica, respectivament.

Les pèrdues de càrrega totals  $h_T$  venen de sumar les pèrdues de càrrega per fricció  $h_F$  (Equació de *Darcy*) i les pèrdues de càrrega dels accessoris  $h_L$  (equació B.5.1).

$$h_T = h_F + h_L \quad \text{B.5.1}$$

Les pèrdues de càrrega per fricció  $h_F$  es troben, com s'ha mencionat anteriorment, a partir de l'equació de *Darcy*, la qual es mostra a continuació:

$$h_F = \sum_{i=1}^n f_i \cdot \left( \frac{L_i}{D_i} \cdot \frac{v_i^2}{2g} \right) \quad \text{B.5.2}$$

On  $f$  és el factor de fricció de *Darcy* adimensional,  $L$  és la longitud en m,  $D$  és el diàmetre en m,  $v$  és la velocitat en m/s i  $g$  és l'acceleració de la gravetat en  $\text{m/s}^2$ .

El factor de fricció de *Darcy* de cada tram es pot obtenir a partir de l'equació de *Swanee i Jain* (B.5.3). Per al material escollit (PEHD) el valor de la rugositat és de 0.0015 mm.

$$f = \frac{0.25}{\left( \log \left( \frac{\epsilon}{3.7} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right)^2} \quad \text{B.5.3}$$

D'aquesta equació,  $\epsilon$  és la rugositat en m,  $D$  és el diàmetre en m i  $Re$  és el nombre de *Reynolds* adimensional.

Per tal de veure si el flux que passarà per la canonada és laminar o turbulent, i també per poder calcular el factor de fricció, anteriorment mencionat, es troba el nombre de *Reynolds* ( $Re$ ) a partir de l'equació B.5.4.

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu} \quad \text{B.5.4}$$

On  $\rho$  és la densitat del fluid que passa per la canonada,  $v$  és la velocitat en m/s,  $D$  és el diàmetre de la canonada en m i  $\mu$  és la viscositat dinàmica en  $\text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s})$ .

Per tal de trobar les pèrdues de càrrega provocades pels diversos accessoris s'utilitza l'equació B.5.5

$$h_L = \sum_{i=1}^n K_j \cdot \frac{v_i^2}{2g} \quad \text{B.5.6}$$

On  $K_x$  és el coeficient de resistència,  $v$  és la velocitat en m/s i  $g$  és l'acceleració de la gravetat en  $m/s^2$ .

En la taula B.5.1 es troben els valors dels coeficients de resistència utilitzats. S'ha considerat que les vàlvules de comporta es trobaran a una obertura mitja per fer el càlcul per tal d'escenificar el cas més desfavorable.

Taula B.5.2 Valor dels coeficients del coeficient K en pèrdues singulars.

Accessori	Coefficient de resistència
Colze de 90°	0.75
Bifurcació T	1.8
Entrada	1
Sortida	1
Vàlvula de Bola	10
Vàlvula antiretorn	2
Vàlvula de comporta	5.6

Per calcular la potència requerida per la bomba per a que el fluid de la canonada es desplaci en la direcció i velocitat desitjada s'utilitza l'equació B.5.6

$$P_w = h_b \cdot \rho \cdot g \cdot Q \quad \text{B.5.6}$$

On  $P_w$  és la potència en W,  $h_b$  és la alçada de la bomba en m,  $\rho$  és la densitat en  $kg/m^3$ ,  $g$  és la gravetat en  $m/s^2$  i  $Q$  és el cabal volumètric en  $m^3/s$ .

Per calcular l'alçada d'elevació de la bomba, que determina l'energia que necessita el fluid per vèncer la caiguda de pressió present en la sortida de la mateixa, s'utilitza l'equació de *Bernoulli*, aïllant d'aquesta el terme que interessa (equació B.5.7)

$$h_b = \frac{P_2}{\rho \cdot g} + z_2 + \frac{v_2^2}{2g} - \frac{P_1}{\rho \cdot g} - z_1 - \frac{v_1^2}{2g} + h_T \quad \text{B.5.7}$$

On  $h_b$  és la alçada de la bomba en m,  $P_x$  és la pressió en Pa,  $\rho$  és la densitat en  $kg/m^3$ ,  $g$  és l'acceleració de la gravetat en  $m/s^2$ ,  $z_x$  és l'alçada a la que es troba la canonada a l'entrada i a la sortida de l'equip en m i  $v_x$  és la velocitat en m/s.

Es suposa que les pressions i velocitats a l'entrada i la sortida de cada equip es mantenen constants i la velocitat és la mateixa en ambdós punts. Així, l'expressió B.5.7 queda reduïda a l'equació B.5.8 que es mostra a continuació:

$$h_b = z_2 - z_1 + h_T \quad \text{B.5.8}$$

### B.5.1. Cavitació

Per tal de calcular el NPSH disponible s'utilitza la fórmula B.5.9.

$$NPSH_d = \frac{P - P_v}{\rho \cdot g} + \frac{v^2}{2g} + z_1 - h_T \quad \text{B.5.9}$$

On  $P$  és la pressió a la línia en Pa,  $P_v$  és la pressió de vapor,  $\rho$  és la densitat en  $\text{kg/m}^3$ ,  $g$  és l'acceleració de la gravetat en  $\text{m/s}^2$ ,  $v$  és la velocitat en  $\text{m/s}$ ,  $z_1$  és l'alçada a la que es troba la canonada a l'entrada i  $h_T$  són les pèrdues de càrrega totals.

### B.5.2. Selecció de les bombes

Un cop trobada l'alçada i la potència de les bombes necessàries en el procés s'ha procedit a l'elecció de les bombes centrífugues comercials més adequades per a cada línia a través de les gràfiques H-Q dels diversos models de bombes. D'altra banda s'han escollit les bombes dosificadores a partir del cabal i pressió de la línia.

Tot seguit es mostren els gràfics de rendiment dels tres tipus de bombes centrífugues que s'utilitzaran en el procés amb els quals es pot veure que les bombes escollides són aptes per a la funció que han de complir.

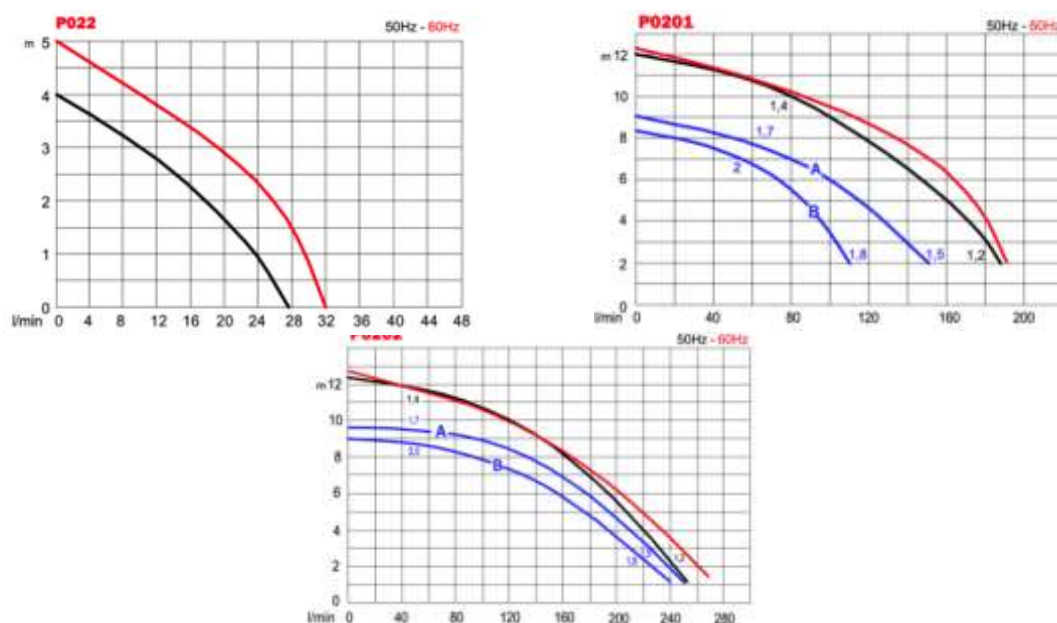


Figura B.5.2.1 Gràfiques del rendiment de les bombes

## B.6. Dimensionat de l'ejector

El dimensionament de l'ejector s'ha dut a terme segons el procediment donat per la casa comercial *Schutte & Koerting*, on es troben també totes les taules que posteriorment seran mencionades per a realitzar el dimensionament.

Degut a la naturalesa dels productes que han de passar per l'ejector, aquest haurà de ser d'un material compatible amb aquests. La casa comercial té un tipus d'ejectors per a impulsar líquids de PVDF, material que és perfectament compatible químicament amb el fluid que haurà de bombejar. Aquest ejector és el FIG. 264 de la marca.

Un cop escollit l'ejector més adequat per al procés, per poder dimensionar-lo són necessàries tres dades, l'altura d'aspiració, la pressió de descàrrega i per últim la pressió d'operació de l'aigua. Aquestes tres dades han d'aproximar-se als valors de les taules proporcionades pel fabricant per tal de poder trobar en aquestes el cabal de succió i d'operació tabulats (veure taula B.6.1).

Taula B.6.1. Dades reals i aproximacions utilitzades per a trobar els valors tabulats.

	<b>Alçada de succió [ft]</b>	<b>Pressió de descàrrega [psig]</b>	<b>Pressió motora [psig]</b>
<b>Dades reals</b>	3.25	36.25	101
<b>Dades tabulades</b>	5	30	100

A partir de les dades tabulades i les taules, es troba que el cabal de succió per a un ejector de 1" és de 1.5 gpm i el cabal d'operació serà de 11 gpm. Amb el cabal de succió tabulat i sabent el flux real que es vol succionar, es pot determinar el factor de mida (equació B.6.1) a partir del qual es troba l'equivalència de la mida d'ejector que es requereix.

$$factor\ de\ capacitat = \frac{Cabal\ de\ succió\ requerit}{Cabal\ de\ succió\ tabulat} \quad B.6.1$$

Realitzant aquest càlcul es troba un factor de capacitat de 0.61. A partir d'aquest valor, es busca en una altra de les taules que es troba en el catàleg i es pot concloure que la mida de l'ejector necessària serà de ¾".

Finalment, tenint ja el valor de la mida de la unitat es busca en una altra de les taules en la que es troben totes les dimensions i connexions que l'equip tindrà.

## B.7. Disseny dels reactors

### B.7.1. Disseny del reactor per a la producció de diòxid via àcid sulfúric

Per tal de dissenyar el reactor s'ha de saber quina serà la seva geometria. Els reactors són cilíndrics (amb el mateix diàmetre al llarg de tota la longitud). El material utilitzat és el PVDF, on les característiques d'aquest es poden veure al començament de l'apartat B.2 de l'annex.

Seguidament coneixent el cabal d'entrada al reactor, el temps de residència i fixant una alçada es pot calcular el volum del reactor i el diàmetre d'aquest.

A continuació es mostren les fórmules utilitzades pel càlcul del volum i diàmetre del reactor.

$$V_{reactor} = \tau \cdot Q_{entrada} \quad (B.7.1.1)$$

$$V_{reactor} = \pi \cdot r^2 \cdot h \quad (B.7.1.2)$$

Taula B.7.1.2 Dades del reactor

	R-201
Cabal d'entrada [m <sup>3</sup> /h]	0.10
Temps de residència $\tau$ [segons]	300
Alçada [m]	0.4
Diàmetre [m]	0.18
Volum total [m <sup>3</sup> ]	0.01

#### B.7.1.1 Disseny per a pressió interna i externa

Per tal de realitzar el càlcul de la pressió externa i interna s'ha seguit el procediment mostrat a l'apartat B.2.2 de l'annex on els resultats obtingut de l'última iteració són el següent:

Taula B.7.1.2.1 Resultats del disseny dels reactors a la ultima iteració

Paràmetres	
$L_0$	0.43
$D_0$	0.18
$L_0/D_0$	2.34
$D_0/t$	36.6

#### B.7.1.2 Massa dels recipients

Amb les següents equacions es calcula la massa del reactor tant buits com plens.

$$M_{reactor} = V_{reactor} \cdot \rho_{PVDF} \quad (B.7.1.3.1)$$

$$M_{reactor\ ple} = M_{reactor\ buit} + V_{reactor} \cdot \rho_{liquid} \quad (B.7.1.3.2)$$

### **B.7.2. Disseny del reactor per a la producció de diòxid via àcid clorhídric**

Els reactor és cilíndric (amb el mateix diàmetre al llarg de tota la longitud) amb capçals semiel·líptics. El material utilitzat és el PVDF i les característiques d'aquest es poden veure al començament de l'apartat de l'annex B.2.

A continuació amb el cabal d'entrada al reactor i fixant una alçada d'aquest, coneixent que la relació entre alçada i diàmetre és de 1.5 i que el volum de cada capçal és el 10% del total, és pot calcular el volum del reactor i el diàmetre d'aquest.

A continuació es mostren les fórmules utilitzades pel càlcul del volum i diàmetre del reactor.

$$V_{reactor} = V_{cilindre} + 2 \cdot V_{semielipse} \quad (B.7.2.1)$$

$$V_{cilindre} = \pi \cdot r^2 \cdot h \quad (B.7.2.2)$$

$$V_{semielipse} = \frac{2}{3} \cdot \pi \cdot a \cdot r^2 \quad (B.7.2.3)$$

On  $a$  es l'alçada del capçal semiel·líptic.

Taula B.7.2.2 Paràmetres del reactor

	R-201
Cabal d'entrada [m <sup>3</sup> /h]	2
Alçada [m]	0.7
Paràmetre $a$ [m]	0.15
Diàmetre [m]	0.45
Volum del cilindre [m <sup>3</sup> ]	0.12
Volum de la semielipse [m <sup>3</sup> ]	0.03
Volum total [m <sup>3</sup> ]	0.15

#### *B.7.2.1 Disseny per a pressió interna i externa*

El càlcul del gruix del tanc a pressió interna i externa segueix el mateix procediment que l'explicat en l'apartat B.2.2 de l'annex, on els resultat obtinguts en la ultima iteració són:

Taula B.7.2.2.1 Resultats del disseny dels reactors a la ultima iteració

Paràmetres	R-201
$L_0$	1.17
$D_0$	0.70
$L_0/D_0$	1.66
$D_0/t$	87.8

### B.7.2.2 Massa dels recipients

Per tal de realitzar el càlcul de la massa dels recipients es segueixen les fórmules mostrades al apartat B.7.1.2 de l'annex

## B.8. Disseny de la instrumentació i control

### B.8.1. Dimensionament de vàlvules de control

Per tal de dimensionar les vàlvules s'ha de tenir en compte que l'objectiu no és calcular un coeficients de cabal  $K_v$ , sinó seleccionar la vàlvula que més s'ajusti a les necessitats de la planta.

El primer pas a seguir és definir les condicions del procés on s'instal·larà la vàlvula de control.

És important conèixer el tipus de vessament que es pot produir. Aquest es considerar sempre turbulent, però per saber si existiran problemes de cavitació s'ha d'avaluar si el fluid es crític o subcrític. Per tal d'avaluar-lo s'ha de calcular la caiguda de pressió màxima permesa mitjançant l'equació B.8.1.1. El resultat obtingut es compara amb la  $\Delta P_{\text{real}}$ , si  $\Delta P_{\text{real}}$  es major que  $\Delta P_{\text{crítica}}$  el vessament serà crític i per tat es necessitarà un *trim* especial.

$$\Delta P_{\text{crítica}} = F_L^2 \cdot \left( P_1 - P_{\text{vap}} \cdot \left( 0.96 - 0.28 \cdot \sqrt{\frac{P_{\text{vap}}}{P_c}} \right) \right) \quad (\text{B.8.1.1})$$

On  $F_L$  és el factor de recuperació de pressió, el valor del qual es 0.9,  $P_1$  és la pressió d'entrada,  $P_{\text{vap}}$  és la pressió de vapor a las condicions d'operació i  $P_c$  es la pressió crítica.

Taula B.8.1.1 Condicions de les canonades amb vàlvules de control

	Canonada	TAG	Cabal [m <sup>3</sup> /h]	P <sub>1</sub> [bar]	T[°C]	P <sub>c</sub> [bar]	P <sub>v</sub> [bar]	Visc. [cSt]	Tipus vess.
Via HCl	A-021-1+1/4"- M1	CV.101	2.39	1	20	218	0.023	1.003	Subcrític
	A-020-5/2"-M1	CV.102	8.07	1	20	218	0.023	1.003	Subcrític
	P-011-5/2"-M1	CV.103	8.31	1	45	218	0.023	1.003	Subcrític
	P-015-2"-M1	CV.104	4.15	1	20	218	0.023	1.003	Subcrític
	P-016-2"-M1	CV.105	4.15	1	20	218	0.023	1.003	Subcrític
Via H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	A-021-1"-M1	CV.101	10.37	7	20	218	0.023	1.003	Subcrític
	A-013-5/2"-M1	CV.102	8.78	7	20	218	0.023	1.003	Subcrític
	P-017-1+1/4"- M1	CV.103	5.29	2.5	25	218	0.023	1.003	Subcrític
	P-018-1+1/4"- M1	CV.104	5.29	2.5	25	218	0.023	1.003	Subcrític

Seguidament es mostren les condicions de disseny mecànic de les vàlvules, que són obtingudes segons el propi fabricant. S'ha de tenir en compte que el material que utilitzen sigui l'apropiat per al fluid del procés.

Seguidament en la taula B.8.1.2 es mostren les especificacions del material de la vàlvula.

Taula B.8.1.2 Material de les vàlvules utilitzades al procés.

Rating	Cos	Tapa	Diafragma	Plançó
PN16, PN10	Fosa dúctil 1049 folrat amb PFA	SS1.4408	PTFE, suport del diafragma EPDM	Acer inoxidable

A continuació es procedeix a la selecció preliminar de la vàlvula a partir del càlcul del coeficient  $K_v$ . Com tots el corrents tenen vessament subcrític, s'utilitza l'equació següent:

$$K_v = 0.865 \cdot \frac{q}{N_1 \cdot F_p} \cdot \sqrt{\frac{G_f}{\Delta P}} \quad (\text{B.8.1.2})$$

On  $q$  és el cabal volumètric en  $[\text{m}^3/\text{h}]$ ,  $N_1$  és una constant numèrica amb valor numèric de 0.865,  $F_p$  és el factor de disseny de les canonades per la preselecció i té un valor de 1,  $G_f$  és la gravetat específica i  $\Delta P$  la pèrdua de càrrega considerada.

A partir del catàlegs del fabricant es seleccionen les vàlvules que tenen un coeficient de cabal superior al màxim que pot adquirir al procés. El diàmetre del cos mai pot ser inferior a la meitat de la canonada d'entrada.

Taula B.8.1.3 Informació sobre les vàlvules seleccionades

	TAG	$K_v$ preselecció (mín/nor/màx)	Tipus	$K_v$ seleccionada	DN [mm]
Via àcid clorhídric	CV.101	1.86/4.64/6.96	Bola	9.3	25
	CV.102	5.59/15.6/24.7	Bola	29.1	40
	CV.103	4.56/16.9/17.1	Diafragma	22	40
	CV.104	5.70/14.3/21.4	Diafragma	22	40
	CV.105	5.70/14.3/21.4	Diafragma	22	40
Via àcid sulfúric	CV.101	4.67/35.6/17.5	Bola	23.3	20
	CV.102	7.02/9.89/26.3	Bola	29.1	40
	CV.103	2.04/5.96/7.66	Diafragma	9	25
	CV.104	2.04/5.96/7.66	Diafragma	9	25

Seguidament mitjançant la fórmula B.8.1.3 es calcula el valor de  $F_p$  i es recalcula el valor de  $K_v$  amb l'equació B.8.1.2 mencionada anteriorment.

$$F_p = \left( \frac{(k_v \cdot 1.156)^2 \cdot \left( 1.5 \cdot \left( 1 - \left( \frac{\sigma_{valv}^2}{\sigma_{can}^2} \right)^2 \right) \right)}{N_2 \cdot \sigma_{valv}^2} + 1 \right)^{-\frac{1}{2}} \quad (\text{B.8.1.3})$$

TFG 1612 – Disseny d'una planta de producció de diòxid de clor pel tractament d'aigua de salvaguardes de la central nuclear de Vandellòs II

On  $N_2$  és una constant numèrica amb valor 0.00214.

A partir de la relació dels coeficients obtinguts, amb el propi de la vàlvula, es pot calcular el tan per cent de relació de cabal (Equació B.8.1.4) i amb les corbes característiques de les vàlvules (Figura B.8.1.1 i B.8.1.2) es determina el percentatge d'obertura. El percentatge d'obertura de la vàlvula de bola s'aconsella que estigui entre el 20-80% i per les vàlvules de diafragma entre 20-90% i el màxim d'aquesta per sobre del 75%.

$$\% \text{Relació de cabal} = \frac{Kv_{calc}}{Kv_{vàlvula}} \quad (\text{B.8.1.4})$$

També es pot calcular la velocitat de sortida mitjançant la fórmula B.8.1.5

$$V = 0.54 \cdot \frac{Q}{D^2} \quad (\text{B.8.1.5})$$

On  $Q$  és el cabal en  $\text{m}^3/\text{h}$  i  $d$  el diàmetre intern de sortida en mm

Taula B.8.1.4 Estudi dels paràmetres de disseny de les vàlvules de control

	TAG	Obertura (%) (mín/nor/màx)	Característica	Velocitat sortida [m/s]
Via àcid clorhídric	CV.101	8.20/41.0/73.8	Lineal	0.2/0.6/0.9
	CV.102	19.6/41.3/78.7	Lineal	0.3/0.8/1.1
	CV.103	14.9/20.0/89.3	Isopercentual	0.3/0.8/1.2
	CV.104	11.2/16.9/78.7	Isopercentual	0.2/0.4/0.6
	CV.105	11.2/16.9/78.7	Isopercentual	0.2/0.4/0.6

Taula B.8.1.5 Estudi dels paràmetres de disseny de les vàlvules de control

	TAG	Obertura (%) (mín/nor/màx)	Característica	Velocitat sortida [m/s]
Via àcid sulfúric	CV.101	23.6/38.7/70.9	Lineal	1.6/3.9/5.8
	CV.102	20.4/43.5/81.6	Lineal	0.5/0.8/1.2
	CV.103	7.73/26.5/77.3	Isopercentual	0.5/1.3/1.9
	CV.104	7.73/26.5/77.3	Isopercentual	0.5/1.3/1.9

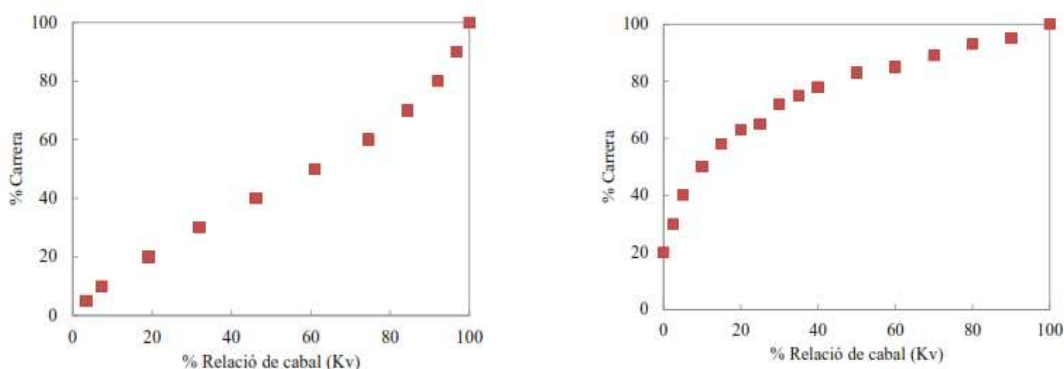


Figura B.8.1.1 Corba característica lineal i isopercentual de les vàlvules de bola *Richter*

## **C. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL**

### **C.1. Índex d'incidència**

Les següents taules mostren tots els paràmetres que s'han tingut en consideració a l'hora de calcular l'índex d'incidència, així com el codi utilitzat i el pes que tenen.

Taula C.2.1. Índex d'incidència de les modificacions de l'estructura del sòl

Modificacions de l'estructura del sòl				
Atribut	Caràcter	Codi	Pes	Impacte
Valoració Ambiental	Positiu	+	-	Negatiu
	Negatiu	-		
Relació causa-efecte	Directe	3	2	3
	Indirecte	1		
Interrelacions d'accions i/o efectes	Simple	1		
	Acumulatiu	2	3	2
	Sinèrgic	3		
Moment de manifestació	Curt termini	3		
	Mig termini	2	2	1
	Llarg termini	1		
Persistència	Temporal	1	1	3
	Permanent	3		
Reversibilitat	Reversible	1	3	3
	Irreversible	3		
Recuperabilitat	Recuperable	1	2	3
	Irrecuperable	3		
Periodicitat	Periòdic	3	1	1
	Irregular	1		
Continuïtat	Continu	3	1	3
	Discontinu	1		

Taula C.2.3. Índex d'incidència de la contaminació sol

Contaminació del sòl				
Atribut	Caràcter	Codi	Pes	Impacte
Valoració Ambiental	Positiu	+	-	Negatiu
	Negatiu	-		
Relació causa-efecte	Directe	3	2	3
	Indirecte	1		
Interrelacions d'accions i/o efectes	Simple	1		
	Acumulatiu	2	3	2
	Sinèrgic	3		
Moment de manifestació	Curt termini	3		
	Mig termini	2	2	1
	Llarg termini	1		
Persistència	Temporal	1	1	3
	Permanent	3		
Reversibilitat	Reversible	1	3	3
	Irreversible	3		
Recuperabilitat	Recuperable	1	2	3
	Irrecuperable	3		
Periodicitat	Periòdic	3	1	1
	Irregular	1		
Continuïtat	<b>Continu</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	Discontinu	1		

Taula C.2.2. Índex d'incidència de les emissions sonores i vibracions.

Emissions sonores i vibracions				
Atribut	Caràcter	Codi	Pes	Impacte
Valoració Ambiental	Positiu	+	-	Negatiu
	Negatiu	-		
Relació causa-efecte	Directe	3	2	3
	Indirecte	1		
Interrelacions d'accions i/o efectes	Simple	1		
	Acumulatiu	2	3	2
	Sinèrgic	3		
Moment de manifestació	Curt termini	3		
	Mig termini	2	2	1
	Llarg termini	1		
Persistència	Temporal	1	1	3
	Permanent	3		
Reversibilitat	Reversible	1	3	3
	Irreversible	3		
Recuperabilitat	Recuperable	1	2	1
	Irrecuperable	3		
Periodicitat	Periòdic	3	1	3
	Irregular	1		
Continuïtat	Continu	3	1	3
	Discontinu	1		

Taula C.2.4. Índex d'incidència de la contaminació del atmosfèrica

Contaminació atmosfèrica				
Atribut	Caràcter	Codi	Pes	Impacte
Valoració Ambiental	Positiu	+	-	Negatiu
	Negatiu	-		
Relació causa-efecte	Directe	3	2	3
	Indirecte	1		
Interrelacions d'accions i/o efectes	Simple	1		
	Acumulatiu	2	3	2
	Sinèrgic	3		
Moment de manifestació	Curt termini	3		
	Mig termini	2	2	1
	Llarg termini	1		
Persistència	Temporal	1	1	3
	Permanent	3		
Reversibilitat	Reversible	1	3	3
	Irreversible	3		
Recuperabilitat	Recuperable	1	2	3
	Irrecuperable	3		
Periodicitat	Periòdic	3	1	3
	Irregular	1		
Continuïtat	Continu	3	1	3
	Discontinu	1		

Taula C.2.5. Índex d'incidència de les molèsties a la població humana

Molèsties a la població humana				
Atribut	Caràcter	Codi	Pes	Impacte
Valoració Ambiental	Positiu	+		Negatiu
	Negatiu	-	-	
Relació causa-efecte	Directe	3	2	Indirecte
	Indirecte	1	1	
Interrelacions d'accions i/o efectes	Simple	1		Acumulatiu
	Acumulatiu	2	3	
	Sinèrgic	3	2	
Moment de manifestació	Curt termini	3		Llarg termini
	Mig termini	2	1	
	Llarg termini	1		
Persistència	Temporal	1	1	Permanent
	Permanent	3	3	
Reversibilitat	Reversible	1	3	Reversible
	Irreversible	3	1	
Recuperabilitat	Recuperable	1	2	Recuperable
	Irrecuperable	3	1	
Periodicitat	Periòdic	3	1	Periòdic
	Irregular	1	3	
Continuïtat	Continu	3	1	Continu
	Discontinu	1	3	

Taula C.2.7. Índex d'incidència d'afectació a la vegetació

Afectacions a la vegetació				
Atribut	Caràcter	Codi	Pes	Impacte
Valoració Ambiental	Positiu	+		Negatiu
	Negatiu	-	-	
Relació causa-efecte	Directe	3	2	Indirecte
	Indirecte	1	1	
Interrelacions d'accions i/o efectes	Simple	1		Acumulatiu
	Acumulatiu	2	3	
	Sinèrgic	3	2	
Moment de manifestació	Curt termini	3		Llarg termini
	Mig termini	2	1	
	Llarg termini	1		
Persistència	Temporal	1	1	Permanent
	Permanent	3	3	
Reversibilitat	Reversible	1	3	Irreversible
	Irreversible	3	3	
Recuperabilitat	Recuperable	1	2	Irrecuperable
	Irrecuperable	3	3	
Periodicitat	Periòdic	3	1	Periòdic
	Irregular	1	3	
Continuïtat	Continu	3	1	Continu
	Discontinu	1	3	

Taula C.2.6. Índex d'incidència de producció i abocament de residus

Producció i abocament de residus				
Atribut	Caràcter	Codi	Pes	Impacte
Valoració Ambiental	Positiu	+		Negatiu
	Negatiu	-	-	
Relació causa-efecte	Directe	3	2	Directe
	Indirecte	1	3	
Interrelacions d'accions i/o efectes	Simple	1		Acumulatiu
	Acumulatiu	2	3	
	Sinèrgic	3	2	
Moment de manifestació	Curt termini	3		Llarg termini
	Mig termini	2	1	
	Llarg termini	1		
Persistència	Temporal	1	1	Permanent
	Permanent	3	3	
Reversibilitat	Reversible	1	3	Irreversible
	Irreversible	3	3	
Recuperabilitat	Recuperable	1	2	Recuperable
	Irrecuperable	3	1	
Periodicitat	Periòdic	3	1	Periòdic
	Irregular	1	3	
Continuïtat	Continu	3	1	Continu
	Discontinu	1	3	

Taula C.2.8. Índex d'incidència d'afectacions a la fauna

Afectacions a la fauna				
Atribut	Caràcter	Codi	Pes	Impacte
Valoració Ambiental	Positiu	+		Negatiu
	Negatiu	-	-	
Relació causa-efecte	Directe	3	2	Directe
	Indirecte	1	3	
Interrelacions d'accions i/o efectes	Simple	1		Acumulatiu
	Acumulatiu	2	3	
	Sinèrgic	3	2	
Moment de manifestació	Curt termini	3		Llarg termini
	Mig termini	2	1	
	Llarg termini	1		
Persistència	Temporal	1	1	Permanent
	Permanent	3	3	
Reversibilitat	Reversible	1	3	Irreversible
	Irreversible	3	3	
Recuperabilitat	Recuperable	1	2	Irrecuperable
	Irrecuperable	3	3	
Periodicitat	Periòdic	3	1	Irregular
	Irregular	1	1	
Continuïtat	Continu	3	1	Discontinu
	Discontinu	1	1	

Taula A.3.1. Matriu de Leopold

Factors			Accions															
			Modificació de règim		Explotació de recursos		Processament	Modificació del terreny	Renovació de recursos	Emplaçament i tractament de residus			Tractaments químics	Accidents				
			Alteració de patrons de drenatge	Pavimentació	Soroll i vibracions	Perforació i voladura	Excavació de la superfície	Emmagatzematge de productes	Paisatge	Reciclatge de residus	Eliminació de brossa	Vessaments al mar	Emissions de gasos residuals	Aigua de refrigeració industrial	Estabilització de sòls	Vessaments	Fallada operacional	
Característiques físiques i químiques	Terra	Materials de construcció			5/3	4/5		6/6										
		Camps magnètics i radioactivitat de fons								1/2	1/2	1/2		1/2	1/2	1/2		
		Forma del terreny		2/2			4/5			2/1						3/2		
	Aigua	Qualitat de l'aigua	2/5										1/7		2/5			2/4
		Temperatura	3/4										3/6		5/5			2/3
		Marines											3/7					
		Recarrega								2/1	2/3		2/5		3/2			1/2
	Atmosfera	Qualitat de l'aire								3/6				3/6				
		Temperatura						3/2						4/4				4/4
	Processos	Erosió			2/3								1/2			4/3		5/6
		Compactació i assentament		2/3	5/4	3/2	1/2											2/3
		Moviments d'aire						5/4			5/4			4/4				3/4
-Condicions biològiques	Flora	Arbres		1/1		1/1			1/3								1/2	
		Arbustos		1/1		1/1											1/2	
		Herba		1/1		1/1											1/2	
		Plantes aquàtiques											3/2				4/4	
		Collites		1/1		1/1												
	Fauna	Ocells									2/3		2/3	2/3				2/3
		Animals terrestres, incloent rèptils									2/3		2/3	2/3				2/3
		Peixos i mariscos									2/3		2/3	2/3				2/3
		Insectes									2/3		2/3	2/3				2/3
	Factors culturals	Usos del territori	Espais oberts i salvatges							3/2						1/1		
Recreatiu		Caça						3/2			2/2	2/1		2/2				2/1
		Pesca						3/2			2/2	2/1	2/5	2/2				
		Navegació											2/5					2/1
		Bany											2/5					2/1
Interès estètic i humà		Espais oberts						2/3			3/2	1/2	3/2	1/2				1/1
		Naturalesa						2/3			3/2	1/2	3/2	1/2				1/1
		Disseny del paisatge		2/3		2/3	2/3		1/2									
Aspectes culturals		Salut i seguretat			1/3			1/2					2/6	2/6				3/2
Activitats humanes	Xarxa de serveis	4/3	4/3															
	Tractament de residus						4/5			3/5	4/5	3/4	4/5			5/4	3/4	

# **FITXES DE SEGURETAT**

Documento nº:	132-1
Revisión nº:	1
Fecha:	05.12.08
Anula a :	07.04.05
Página	1 de 5

Nombre:	<b>ACIDO CLORHIDRICO 33% Q.P.</b>
---------	-----------------------------------

**1.- IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA Y DEL RESPONSABLE DE SU COMERCIALIZACIÓN.**

**Nombre:** ÁCIDO CLORHÍDRICO 33% Q.P.

**Sinónimos:** Cloruro de hidrógeno solución, Espíritu de sal, Ácido muriático, Sulfumant.

**Identificación de la empresa.**

Barcelonesa de Drogas y Productos Químicos, S.A.

C/ Crom, 14. 08940-Cornellá de Llobregat (BARCELONA)

Tel: 93-377.02.08

Fax: 93-377.42.49

**Servicio Nacional de Información Toxicológica:** 91-562.04.20

**Teléfono de emergencia 24 h:** 704100087

**e-mail:** barcelonesa@barcelonesa.com

**Usos:** Acidificación (activación) de pozos de petróleo, producto intermedio químico, reducción de minerales, procesado de alimentos (jarabe de maíz, glutamato de sodio), decapado y limpiado de metales, acidificante industrial, limpieza en general, p. ej. membrana en plantas de desalinización, desnaturalizante de alcohol.

**2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS.**

**Peligros para las personas:** Por inhalación produce irritación de las mucosas, dolores retroesternales y epigástricos, edema pulmonar y de laringe. Estas lesiones pueden presentarse o agravarse con efecto retardado y dejar secuelas.

Produce irritación y quemaduras de piel que pueden ser importantes si no se produce un rápido lavado.

En los ojos produce irritación y quemaduras que pueden producir opacidad de córnea, en algunos casos de carácter irreversible.

Su ingestión produce dolores bucales, retroesternales y epigástricos. Quemaduras graves en la cavidad bucal. Lesiones cáusticas en el tracto digestivo superior.

Transcurridos unos días se pueden presentar hemorragias digestivas, shock y otras serias complicaciones.

**Peligros para el medio ambiente:** Puede afectar la vida animal y vegetal por su carácter ácido, en función de la concentración y tiempo de exposición.

**3.- COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES.**

**Fórmula molecular:** HCl

**Peso Molecular:** 36,47

**CAS Nº:** 7647-01-0

**Número CEE:** 017-002-01-x

**EINECS Nº:** 231-595-7

**4.- PRIMEROS AUXILIOS.**

**Inhalación:** En caso de síntomas, apartar al sujeto lo antes posible de la zona contaminada, transportarlo estirado, con el tronco elevado, a un lugar tranquilo, fresco y bien aireado. Reanimación respiratoria u oxígeno si fuera necesario. Evitar el enfriamiento (taparlo con una manta).

**Contacto con la piel:** Sin perder tiempo, llevar al sujeto completamente vestido bajo la ducha. Retirar los zapatos, los calcetines y la ropa manchada, lavar la piel alcanzada con agua corriente.. Puede efectuarse un lavado posterior con solución de bicarbonato sódico. **Requerir asistencia médica.**

**Contacto con los ojos:** Sin perder tiempo, enjuagar los ojos con agua corriente durante 15 minutos, manteniendo los párpados ampliamente abiertos. Oftalmólogo de urgencia en todos los casos. Prever un transporte urgente hacia un centro hospitalario.

**Ingestión:** Médico de urgencia en todos los casos. Prever un transporte urgente hacia un centro hospitalario.

Si el sujeto está consciente, hacer enjuagar la boca, dar de beber agua fresca y no provocar el vómito.

Si el sujeto está inconsciente, aflojar su cuello y las ropas ajustadas, recostarlo sobre su lado izquierdo en posición lateral de seguridad, reanimación respiratoria y oxígeno en caso necesario. Evitar el enfriamiento (taparlo con una manta).

Documento n°:	132-1
Revisión n°:	1
Fecha:	05.12.08
Anula a :	07.04.05
Página	2 de 5

Nombre:	<b>ACIDO CLORHIDRICO 33% Q.P.</b>
---------	-----------------------------------

**Consignas médicas:** En caso de inhalación efectuar reanimación respiratoria (oxigenoterapia). Prevención o tratamiento del edema pulmonar y de la sobreinfección bacteriana. Reposo completo y vigilancia médica de 48 horas. Comprobación de la función respiratoria al 2º, 3º día después de la exposición.

En casos de contacto con la piel tratamiento clásico de las quemaduras. Vigilancia médica como para "inhalación".

En casos de ingestión efectuar oxigenoterapia por intubación intra-traqueal, y si es necesario traqueotomía. Evitar el lavado gástrico (riesgo de perforación). No administrar curas digestivas antes de examen endoscópico. Efectuar prevención o tratamiento del estado de shock. Efectuar endoscopia digestiva urgente con evacuación del producto por aspiración. Efectuar tratamiento de las quemaduras digestivas y de sus secuelas. Efectuar prevención o tratamiento de las estenosis esofágicas.

#### **5.- MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.**

**Medios de extinción adecuados:** En caso de incendio en el vecindario, todos los medios de extinción están permitidos (bajo reserva de la sección indicada a continuación).

**Medios de extinción que no deben utilizarse:** Ninguna reserva.

**Riesgos particulares derivados de la exposición a la sustancia o a sus productos de combustión:** Su acción corrosiva en presencia de humedad o la de soluciones, reacciona con numerosos metales produciendo desprendimiento de hidrógeno, sumamente inflamable y explosivo en presencia de oxígeno. Incombustible. Formación de gases / vapores peligrosos en caso de descomposición (ver sección 10).

**Medidas de protección especial para lucha contra incendios.** Los recipientes expuestos al fuego o calor serán refrigerados con abundante agua, preferentemente pulverizada, evitándose que llegue a desagües, canalizaciones o cauces de agua hasta asegurarse de que no está contaminada. Evacuar toda persona no indispensable. No dejar intervenir más que a personas aptas y entrenadas, que estén informadas sobre los peligros de los productos. Llevar mono antiácido en intervención cercana. Llevar un aparato respiratorio autónomo durante intervenciones cercanas o en lugares confinados.

**Otras precauciones:** Si es posible, evacuar los recipientes expuestos al fuego.

#### **6.- MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL.**

**Precauciones individuales:** Advertir de los riesgos de quemaduras químicas. En caso de fuga, aislar la zona. Si es posible, sin exponer al personal, intentar parar la fuga. Respetar las medidas de protección mencionadas en la sección 8. Respetar las medidas de protección mencionadas en la sección 5. Dispersar los gases / vapores con la ayuda de agua pulverizada.

**Métodos de limpieza:** Si es posible, contener las grandes cantidades de líquido con arena o tierra. Recoger el producto con la ayuda de medios mecánicos. Ponerlo todo en un recipiente cerrado (no metálico), etiquetado y compatible con el producto. Para la eliminación referirse a la sección 13. Limpiar con agua en abundancia, el lugar. Los vertidos pequeños pueden diluirse con agua y tratarse con lechada de cal (hidróxido cálcico) o con carbonato sódico.

**Precauciones para la protección del medio ambiente:** Evitar su llegada a canalizaciones, desagües o cauces de agua mediante la formación de barreras con material absorbente. Prevenir inmediatamente a las autoridades competentes en caso de vertido importante.

#### **7.- MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO.**

**Manipulación:** Si son previsibles pequeñas concentraciones utilizar careta con filtro para gases ácidos. Para mayores concentraciones utilizar equipos de respiración autónoma o de aire asistido. Efectuar toda operación en recipiente cerrado. Manipular lejos de sustancias reactivas (ver sección 10). Utilizar equipos de materiales compatibles con el producto. Trasvasar preferentemente por bomba o por gravedad. No mezclar con hipocloritos, peligro de desprendimiento de cloro tóxico.

Utilizar guantes de material plástico adecuado (látex natural, policloropreno, acrilonitrilo...) y si fuera necesario traje completo del mismo material.

Utilizar gafas herméticas. La máscara completa utilizada normalmente para prevenir la inhalación ofrece buen protección. Se aconseja no utilizar microlentillas.

Tras su utilización proceder a una buena higiene personal.

Documento n°:	132-1
Revisión n°:	1
Fecha:	05.12.08
Anula a :	07.04.05
Página	3 de 5

<b>Nombre:</b>
<b>ACIDO CLORHIDRICO 33% Q.P.</b>

**Almacenamiento:** Conservar en recipientes de origen, cerrados. Lejos de sustancias reactivas (ver sección 10). Cubeto de retención bajo los recipientes e instalaciones de transporte. Las soluciones se pueden almacenar en tanques de acero ebonitado, revestidos de materiales plásticos adecuados o de losetas antiácidas.

El vidrio se admite para pequeñas cantidades siempre que esté debidamente protegido

**Otras precauciones:** Advertir al personal de los peligros del producto. Prever instalaciones eléctricas estancas y anti-corrosivas. Proteger del hielo. Respetar las medidas de protección mencionadas en la sección 8.

**Materiales de embalaje / transporte:** Acero revestido (incluido esmaltado). PVC, PP. PE. Poliésteres estratificados, vidrio.

### 8.- CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

**Medidas de orden técnico:** La instalación debe estar diseñada de forma que no se produzcan emisiones al exterior. Aireación de los locales. Prever una aspiración local adaptada en caso de riesgos de emisión. Instalar dispositivos para respetar los valores límite.

**Valores límite de exposición:** TLV-TWA (ACGIH-USA) 1996 TLVC = 7,5 mg/m<sup>3</sup> (5 ppm) ; I.P.V.S. = 100 ppm. concentraciones de 50-100 ppm son tolerables durante 1 h. Concentraciones de 1000 - 2000 ppm son peligrosas incluso para cortas exposiciones.

**Protección respiratoria:** Máscara facial con cartucho combinado tipo E-P2 en caso de niebla o de humo. Aparato respiratorio de aire o autónomo en lugar confinado en caso de oxígeno insuficiente o de emanaciones importantes o no controlados. Para las concentraciones mayores, utilizar equipos de respiración autónoma o de aire asistido.

**Protección de las manos:** Guantes de protección de resistencia química, estancos. Materiales aconsejados PVC, neopreno, caucho, látex natural, policloropreno, acrilonitrilo...

**Protección de los ojos:** Gafas químicas estancas, pantalla facial, si hay riesgo de proyecciones. Llevar gafas de protección en todos los casos de operaciones industriales.

**Protección de la piel:** Vestimenta estanca, que cubra bien. Monos / botas de PVC, neopreno si hay riesgo de proyecciones.

**Medidas de higiene particulares:** Duchas y fuentes oculares. Lavar el equipo manchado. Consultar su higienista industrial o ingeniero de seguridad para una selección del equipo de protección individual adaptado a sus condiciones de trabajo.

### 9.- PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS.

**Estado físico:** Líquido humeante en el aire

**Color:** Incoloro.

**pH:** < 1

**Pto. de fusión:** -25,4°C (38%)

**Inflamabilidad:** No inflamable

**Peligro de explosión:** No explosivo.

**Densidad de vapor:** 1,27 .

**Coefficiente de reparto:** No aplicable.

**Solubilidad:** Soluble en agua en todas las proporciones. Soluble en alcohol, éter, benceno, acetona, ácido acético y cloroformo.

**Olor:** Picante.

**Pto. de ebullición:** 50,5 °C (38%) ; 110°C (20%)

**Pto. de destello:** No aplicable

**Propiedades oxidantes:** importantes

**Presión de vapor:** 30 - 200 mbar (20° - 50°C)

**Viscosidad:** 1,9 mPa.s (15°C)

**Densidad relativa:** 1,16

### 10.- ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD.

**Estabilidad:** El cloruro de hidrógeno es muy estable térmicamente. Dada su fuerte reactividad puede dar reacciones químicas peligrosas. Ver a continuación. Formación de gases peligrosos en caso de descomposición. Las soluciones acuosas son estables a pesar de lo cual pueden desprender cloro por la acción de la luz y de ciertos catalizadores.

<b>Documento n°:</b>	132-1
<b>Revisión n°:</b>	1
<b>Fecha:</b>	05.12.08
<b>Anula a :</b>	07.04.05
<b>Página</b>	4 de 5

<b>Nombre:</b>
<b>ACIDO CLORHIDRICO 33% Q.P.</b>

**Condiciones a evitar:** Calor, fuentes de calor (Temperatura > 40°C), luz solar directa. Reacciona violentamente con oxidantes desprendiendo cloro y con las bases desprendiendo calor.

El CIH húmedo o las soluciones acuosas reaccionan con casi todos los metales desprendiendo hidrógeno que es muy inflamable y explosivo. Descompone las zeolitas, escorias y muchos otros materiales silíceos dando ácido de silicio. Reacciona con carbonato básico liberando CO<sub>2</sub> y K<sub>2</sub>O.

**Materias a evitar:** Metales, Agentes oxidantes, Flúor, Bases fuertes, Carburos, Carbonatos, Sulfuros, Acetato de vinilo y Aldehído fórmico, Hipoclorito sódico.

**Productos de descomposición peligrosos:** Hidrógeno, Cloro.

**Otras informaciones:** El contacto con bases fuertes puede provocar reacciones violentas o explosiones. Acción corrosiva sobre muchos metales. Es oxidado en presencia de O<sub>2</sub> y un catalizador o por electrólisis para producir Cl<sub>2</sub>.

### 11.- INFORMACIONES TOXICOLÓGICAS.

**Toxicidad aguda:** LD<sub>50</sub> / oral / conejo: 900 mg/Kg. LD<sub>50</sub> / inhalación / rata / 60 minutos: 1,68 mg/l ; LC<sub>50</sub> / inhalación / rata / 30 min. = 2142 ppm ; CL<sub>50</sub> / 30 min. = 3700 - 7000 mg/m<sup>3</sup>.

**Irritación:** Especies varias / piel: corrosivo. Especies varias: reacciona con las mucosas. Irritación pulmonar RD<sub>50</sub> / ratón : 309 ppm. Irritación y quemaduras de piel graves si no se procede a un rápido lavado. Irritación y quemaduras de ojos que pueden llegar a producir opacidad de córnea, en algunos casos de carácter irreversible.

**Sensibilización:** No hay datos.

**Toxicidad crónica:** In vitro: No hay efecto mutágeno. Inhalación / administración repetida (<6 meses) / rata - ratón/ vías respiratorias: > 10 ppm. Inhalación / administración repetida (<6 meses) / rata : No hay efecto cancerígeno.

**Apreciación toxicológica:** Efecto corrosivo para los ojos y vías respiratorias. La gravedad de las lesiones, el pronóstico de la intoxicación dependen directamente de la concentración y de la duración de exposición. Por inhalación se presenta irritación intensa de nariz y garganta, tos, respiración difícil. En concentraciones altas existe riesgo de bronconeumonía química y edema pulmonar. En caso de exposiciones repetidas o prolongadas existe riesgo de dolores de garganta, de sangrado de la nariz, de bronquitis crónica y de erosión del esmalte dental. Grado de riesgo 4: Consecuencias graves en todas las circunstancias - asistencia médica indispensable - precauciones especiales en todos los casos. Por contacto con los ojos se produce irritación intensa, lagrimeo, enrojecimiento de los ojos e hinchazón de los párpados, quemaduras. Existe riesgo de lesiones graves o permanentes en el ojo. Existe riesgo de pérdida de visión. Peligro de intoxicación por inhalación simultánea del producto. Grado de riesgo 5: Consecuencias extremadamente graves (lesiones irreversibles) – asistencia médica inmediata indispensable - precauciones especiales en todos los casos. Por contacto con la piel se produce irritación dolorosa, enrojecimiento e hinchazón de la piel. Existe riesgo de quemaduras profundas, lentas de curar. Existe riesgo de estado de shock. . Peligro de intoxicación por inhalación simultánea del producto. Grado de riesgo 4: Consecuencias graves en todas las circunstancias - asistencia médica indispensable - precauciones especiales en todos los casos. Por ingestión se produce irritación intensa, quemaduras, riesgo de perforación digestiva con estado de shock. Se produce salivación abundante. Existe riesgo de edema de garganta con ahogo. Se producen náuseas y vómitos sangrantes, rampas abdominales y diarreas sangrantes. Existe riesgo de síntomas generales. Grado de riesgo 5: Consecuencias extremadamente graves (lesiones irreversibles) - asistencia médica inmediata indispensable - precauciones especiales en todos los casos.

### 12.- INFORMACIONES ECOLÓGICAS.

**Degradabilidad abiótica:** Aire: neutralización (CO<sub>2</sub> atmosférico). Agua: ionización instantánea, neutralización: productos de degradación sales. Suelo: ionización / neutralización.

**Acumulación:** No bioacumulable.

**Ecotoxicidad aguda:** Peces: Lepomis macrochirus, LC<sub>50</sub>, 96h: 20 mg/l. Peces: Lepomis macrochirus, LC<sub>100</sub>, 24h: 36,5 mg/l. Crustáceos, Daphnia magna, EC lo: 56 mg/l. Bacterias del suelo: EC50: < 10 mg/l. Resultado: mineralización.

**Movilidad:** Aire: volatilidad importante. Agua: Solubilidad y movilidad importantes. Suelo/sedimentos: Solubilidad y movilidad importantes.

**Apreciación ecotoxicológica:** Nocivo para los organismos acuáticos a causa del pH alcalino. El producto diluido es rápidamente neutralizado al pH medioambiental.

**Otras informaciones:** La EPA recomienda a efectos del pH los siguientes criterios: Para proteger la vida acuática en el

Documento n°:	132-1
Revisión n°:	1
Fecha:	05.12.08
Anula a :	07.04.05
Página	5 de 5

<b>Nombre:</b>
<b>ACIDO CLORHIDRICO 33% Q.P.</b>

agua dulce un pH entre 6,5 y 9,0. Para proteger la vida acuática en el agua del mar, un pH entre 6,5 y 8,5. Para proteger la salud humana en el agua para beber un pH entre 5,0 y 9,0.

### 13.- INFORMACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

**Medios de eliminación del producto:** Someterse a las reglamentaciones locales y nacionales. Consultar las bolsas de residuos o los centros de recogida para un reciclaje. Diluir abundantemente con agua. Neutralizar el producto con una base (carbonato de sosa, cal, sosa cáustica diluida,...). Tras este tratamiento, el producto puede verterse al desagüe.

**Medios de eliminación de los envases usados.** Enjuagar con agua abundante el envase y tratar el efluente igual que los residuos. Los envases vacíos y limpios pueden ser reutilizados, reciclados o eliminados conforme con las reglamentaciones locales.

### 14.- INFORMACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE.

N° ONU: 1789

Clase IATA: 8

Grupo de embalaje: II Etiqueta: Corrosivo

Clase IMO-IMDG: 8

Grupo de embalaje: II

EmS: 8-03

Clase ADR-RID: 8

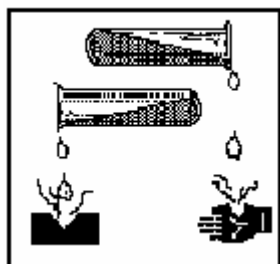
Grupo de embalaje: II Etiqueta: 8

N° panel: 80/ 1789

### 15.- INFORMACIONES REGLAMENTARIAS.

**Pictogramas:** C: Corrosivo

C



**Frases R:**

R 34: Provoca quemaduras.

R37: Irrita las vías respiratorias.

**Frases S:**

S 1/2: Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños.

S 26: En caso de contacto con los ojos, lávense inmediatamente y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

S 45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico ( si es posible, muéstrele la etiqueta)

### 16.- OTRAS INFORMACIONES.

La información suministrada en el presente documento está basada en nuestro conocimiento y experiencia, no constituyendo garantía alguna de las especificaciones del producto. El cumplimiento de las indicaciones contenidas en el texto no exime al utilizador del cumplimiento de cuantas normativas legales sean aplicables.

El uso y aplicación de nuestros productos está fuera de nuestro control y por consiguiente, bajo la responsabilidad del comprador.

<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página 1 de 7 Rev.: 01 Fecha: 14.07.08
<b>CLORITO DE SODIO</b>	

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y LA EMPRESA

**Nombre de la sustancia:** CLORITO DE SODIO SOLUCION 25%, CLORITO DE SODIO SOLUCION 31%.

**Usos recomendados:** Como fuente de dióxido de cloro en el blanqueo de fibras textiles y de celulosa, en la desinfección de aguas potables, residuales y de procesos industriales, en el tratamiento de desodorización.

**Nombre de la Empresa:** Gesitma S.L. (GESTION Y SISTEMAS TECNICOS DEL MEDIO AMBIENTE, SL.)

**Dirección:** C/ Río Piqueras, 137 – Pol. Ind. El Sequero. CP. 26150- Arrúbal (La Rioja) - ESPAÑA

**Tf/Fax:** +34 941486840 – **Móvil:** 606 737 229

**Tf. De Urgencia:** +34 915620420 (Instituto de Toxicología)

### 2. COMPOSICIÓN/ INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

**Nombre Químico:** Clorito de sodio en solución acuosa.

**Descripción:** Mezcla formada por las sustancias especificadas a continuación con adiciones no peligrosas.

**Componentes peligrosos:** Clorito de sodio

**Nº CAS** 7758-19-2

**EINECS** 231-836-6

**Clasificación** Xn, Xi, N

**Frases R** R 22-32-41-50

**%** 25-31 %

**Formula Química:** NaClO<sub>2</sub>

**Peso Molecular:** 90,436

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

• **Descripción del riesgo:**

- . Xn Nocivo
- . N Peligroso para el medio ambiente

• **Indicaciones adicionales sobre los riesgos para personas y el medio ambiente:**

- . No verter en el medio ambiente.
- . Producto peligroso para el medio acuático.
- . El producto es nocivo por ingestión y puede también irritar fuertemente la piel y los ojos.
- . En contacto con ácidos libera dióxido de cloro, gas muy tóxico y explosivo.
- . Producto irritante en los ojos, la piel, las mucosas.
- . Es obligatorio identificar el producto según el procedimiento de cálculo de la última versión válida de la "Directiva general de clasificación de preparaciones de la UE".

<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página 2 de 7 Rev.: 01 Fecha: 14.07.08
<b>COLORITO DE SODIO</b>	

- . R22 Nocivo por ingestión.
- . R32 en contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- . R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
- . R50 Muy tóxico para los organismos acuáticos.

#### 4. PRIMEROS AUXILIOS

**Instrucciones generales:** Nunca administrar nada por vía oral a una persona en estado de inconsciencia, y no suministrar algún antídoto que no sea expresamente señalado.

**En caso de contacto con los ojos:** Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente y consultar un médico. El producto puede producir daños graves en los ojos.

**En caso de contacto con la piel:** Lavar inmediatamente con agua y jabón y enjuagar bien. Quitarse de inmediato la ropa ensuciada de producto. El producto puede producir irritación.

**En caso de inhalación:** Alejar a la víctima de la zona contaminada, llevarlo al aire libre y mantenerlo en reposo. Si el malestar persiste, acúdase a un médico. El producto puede ser irritante para las mucosas.

**En caso de ingestión:** Beber mucho agua y respirar aire fresco. Solicitar asistencia médica inmediatamente. Posible irritación en las mucosas orales y en el aparato digestivo.

#### 5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

**Medios de extinción adecuados:** CO<sub>2</sub>, polvo extintor o chorro de agua rociada. Combatir incendios mayores con chorro de agua rociada. En caso de incendio, enfriar los contenedores expuestos al fuego con agua pulverizada. Combatir los incendios con medidas adaptadas al medio circundante.

**Medios de extinción inapropiados:** Sustancias orgánicas.

**Peligros especiales debido a la sustancia, sus productos de combustión o gases generados:**

Oxígeno (O<sub>2</sub>).

Humos acres e irritantes y humos de Na<sub>2</sub>O.

**Medidas de protección en caso de intervención:** Aparato respiratorio autónomo.

#### 6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

**Medidas preventivas relativas a personas:** Parar el derrame utilizando las medidas de protección personal. Prevenir el contacto con los ojos y la piel. Bordesear la zona comprometida. Mantener alejadas las fuentes de incendio.

**Medidas de protección para medio ambiente:** No dejar que se introduzca en el alcantarillado ni que contamine las aguas. Bordesear la zona comprometida con la arena o material inerte.

<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página 3 de 7 Rev.: 01 Fecha: 14.07.08
<b>CLORITO DE SODIO</b>	

**Procedimiento de limpieza/recepción:** Recoger, si hay, las fracciones derramadas en recipientes oportunos. Eliminar el producto y su recipiente como residuos peligrosos. No dejar secar. A operación terminada lavar abundantemente con agua neutralizando con agentes reductores.

## **7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

**Manipulación (instrucciones para una manipulación segura):** Asegurar suficiente ventilación / aspiración en el puesto de trabajo. Evítese el contacto con la piel, los ojos, las vías respiratorias y la ropa personal. Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada. Evitar respirar sus vapores/aerosol. Durante la manipulación siempre úsese indumentaria protectora adecuada.

### **Almacenamiento;**

- **Exigencias con respecto al almacén y los recipientes:** Consérvase en recipientes bien etiquetados en lugar fresco y ventilado, alejado de ácidos, materias combustibles y calor. Consérvase lejano de materiales incompatibles (véase punto 10).
- **Normas en caso de un almacenamiento conjunto:** No almacenar junto con las ácidos. No almacenar junto con agentes reductores.

## **8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL**

**Componente con valores límites admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo;**

### **7758-19-2 Clorito de Sodio:**

- TLV-TWA [ACGIH]: 0,1 ppm (como dióxido de cloro).
- TLV-STEL [ACGIH]: 0,3 ppm (como dióxido de cloro).

**Equipos de protección individual:** Úsese indumentaria protectora adecuada, en relación de la exposición y el peligro del lugar de trabajo.

### • **Medidas generales de protección e higiene:**

Mantener alejado de alimentos, bebidas y alimentos para animales. Quitarse de inmediato la ropa ensuciada o impregnada. Evitar el contacto con los ojos y la piel. No comer, beber, fumar o esnifar tabaco durante el tabaco.

- **Protección respiratoria:** Durante el uso y la manipulación evitar la formación de vapores/aerosoles, si se forman accidentalmente, evítese la inhalación y úsese una máscara con filtro para vapores tóxicos.
- **Protección de manos:** Guantes de protección. El material del guante deberá ser impermeable y resistente al producto / sustancia / preparado. Selección del material de los guantes en función de los tiempos de rotura, grado de permeabilidad y degradación.

- **Material de los guantes:** Caucho nitrílico.



<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página 5 de 7 Rev.: 01 Fecha: 14.07.08
<b>CLORITO DE SODIO</b>	

## 11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

### Toxicidad aguda:

- Valores LD/lc50 (dosis letal/dosis letal = 50%) relevantes para la clasificación:

7758-19-2 clorito de sodio; Oral – LD50: 300 mg/kg (cobaya)

300 mg/kg (ratón)

350 mg/kg (rata)

- Efecto estimulante primario;

**En la piel:** Irritante

**En el ojo:** Produce irritaciones fuertes con el riesgo de perjudicar seriamente los ojos. (Pruebas realizadas con conejos.

**Sistema respiratorio:** En caso de formación de vapores/aerosoles se puede verificar: riesgos de fuerte irritación en el aparato respiratorio y riesgos de metahemoglobinemia. Estos riesgos se han verificado durante las pruebas realizadas en animales.

- **Sensibilización:** No se conoce ningún efecto sensibilizante.

**Toxicidad subaguda hasta crónica:** Nivel sin efectos tóxicos observables (NOAEL) = No determinado.

## 12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

### Comportamiento en sistemas ecológicos:

- **Componentes:** El clorito de sodio es estable en agua a pH neutrales y alcalinos. A pH ácido se forma dióxido de cloro.

### Efectos ecotóxicos:

- **Toxicidad acuática:**

7758-19-2 clorito de sodio; EC50/48h \_\_\_\_\_ 0,026 mg/l (Daphnia magna)

IC50/96h \_\_\_\_\_ 1 MG/L (Selenastrum capricornutum)

LC50/96h (dinámico)\_\_\_\_ > 500 mg/l (Brachydanio rerio)

- **Observación:** Sewage Activated Sludge: no determinado.

**Indicaciones medioambientales adicionales:** Emplear según las buenas precauciones de trabajo, evitando de verter el producto en el medio ambiente.

## 13. CONSIDERACIONES SOBRE LA ELIMINACIÓN

**Producto:** Recoger, si es posible. Trabajar según todos los reglamentos locales y nacionales.

- **Recomendación:** Diluir abundantemente con agua y mandar a una planta de tratamiento químico-biológico homologada. No debe desecharse con la basura doméstica. No debe llegar al alcantarillado.

### Embalajes sin limpiar:

- **Producto de limpieza recomendado:** Lavar abundantemente con agua.

<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página 6 de 7 Rev.: 01 Fecha: 14.07.08
<b>CLORITO DE SODIO</b>	

**Observaciones:** El empleador debe asegurarse que no sean en vigor otras disposiciones locales, provinciales, estatales y federales.

#### **14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE**

**Transporte terrestre ADR/RID y GGVS/GGVE (internacional/nacional):**

- **Clase ADR/RID-GGVS/GGVE:** 8 Materias corrosivas
- **Número Kemler:** 80
- **Número UN:** 1908
  - **Grupo de embalaje:** II
  - **Label:** 8
- **Denominación de la carga:** UN 1908, CHLORITE SOLUTION, 8, II

**Transporte/datos adicionales:**

- **Clase IMDG:** 8
- **Número UN:** 1908
  - **Label:** 8+ Marine Pollutant
- **Grupo de embalaje:** II
- **Número EMS:** F-A, S-B
- **Contaminante marino:** (P)
- **Nombre técnico correcto:** UN 1908, CHLORITE SOLUTION, 8, II

**Transporte aéreo ICAO-TI e IATA-DGR:**

- **Clase ICAO/IATA:** 8
- **Número UN/ID:** 1908
  - **Label:** 8
- **Grupo de embalaje:** II
  - **Istr. De embalaje:** 813-809-Y809
  - **ERG Code:** 8L
- **Nombre técnico correcto:** UN 1908, CHLORITE SOLUTION, 8, II

#### **15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA**

**Distintivo según las directrices de la CEE:** El producto está catalogado y etiquetado según las directrices de la CEE/Reglamento sobre sustancias peligrosas.

- **Letra indicadora y denominación de la peligrosidad del producto:**
  - Xn Nocivo
  - N Peligroso para el Medio Ambiente.
- **Componentes peligrosos a indicar en el etiquetaje:** Clorito de sodio.

<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b>	Página 7 de 7 Rev.: 01 Fecha: 14.07.08
<b>COLORITO DE SODIO</b>	

**.- Frases R:**

- **R 22:** Nocivo por ingestión.
- **R 32:** En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- **R 41:** Riesgo de lesiones oculares graves.
- **R 50:** Muy tóxico para los organismos acuáticos.

**.- Frases S:**

- **S 14:** Consérvese lejos de los productos oxidantes y ácidos.
- **S 17:** Manténgase lejos de materias combustibles.
- **S 26:** En caso de contacto con los ojos, lávese inmediatamente y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
- **S 36/37/39:** Úsese indumentaria y guantes adecuados y protección para ojos y cara.

## **16. OTRAS INFORMACIONES**

**Referencias normativas:**

Esta ficha de datos de seguridad se elabora según la siguiente legislación, sucesivas modificaciones y actualizaciones: - Directiva 1999/45/CE.

*La información de esta ficha de datos de seguridad del producto, está basada en los conocimientos actuales y en las leyes vigentes de la U.E. y nacionales, en cuanto que las condiciones de trabajo de los usuarios están fuera de nuestro conocimiento y control. El producto no debe utilizarse para fines ajenos a aquellos que se especifican sin tener primero una instrucción por escrito de su manejo. Es siempre responsabilidad del usuario tomar las medidas oportunas con el fin de cumplir con las exigencias establecidas en las Legislaciones vigentes.*



# Sulfuric Acid 78%

MSDS Number: H2SO478 --- Effective Date: 12/11/01

## 1. Product Identification

**Synonyms:** Oil of Vitriol, Hydrogen Sulfate

**CAS No.:** 7664-93-9

**Molecular Weight:** 98.08

**Chemical Formula:** H2SO4 in H2O

## 2. Composition/Information on Ingredients

Ingredient	CAS No	Percent	Hazardous
Sulfuric Acid	7664-93-9	77-79%	Yes
Water	7732-18-5	31-33%	No

## 3. Hazards Identification

### Emergency Overview

**POISON! DANGER! CORROSIVE. LIQUID AND MIST CAUSE SEVERE BURNS TO ALL BODY TISSUE. MAY BE FATAL IF SWALLOWED OR CONTACTED WITH SKIN. HARMFUL IF INHALED. AFFECTS TEETH. WATER REACTIVE. CANCER HAZARD. STRONG INORGANIC ACID MISTS CONTAINING SULFURIC ACID CAN CAUSE CANCER. Risk of cancer depends on duration and level of exposure.**

Health Rating: 3 - Severe (Poison)

Flammability Rating: 0 - None

Reactivity Rating: 3 - Severe (Water Reactive)

Contact Rating: 4 - Extreme (Corrosive)

Lab Protective Equip: GOGGLES & SHIELD; LAB COAT & APRON; VENT HOOD; PROPER GLOVES

Storage Color Code: White (Corrosive)

## Potential Health Effects

-----

### **Inhalation:**

Inhalation produces damaging effects on the mucous membranes and upper respiratory tract. Symptoms may include irritation of the nose and throat, and labored breathing. May cause lung edema, a medical emergency.

### **Ingestion:**

Corrosive. Swallowing can cause severe burns of the mouth, throat, and stomach, leading to death. Can cause sore throat, vomiting, diarrhea. Circulatory collapse with clammy skin, weak and rapid pulse, shallow respirations, and scanty urine may follow ingestion or skin contact. Circulatory shock is often the immediate cause of death.

### **Skin Contact:**

Corrosive. Symptoms of redness, pain, and severe burn can occur. Circulatory collapse with clammy skin, weak and rapid pulse, shallow respirations, and scanty urine may follow skin contact or ingestion. Circulatory shock is often the immediate cause of death.

### **Eye Contact:**

Corrosive. Contact can cause blurred vision, redness, pain and severe tissue burns. Can cause blindness.

### **Chronic Exposure:**

Long-term exposure to mist or vapors may cause damage to teeth. Chronic exposure to mists containing sulfuric acid is a cancer hazard.

### **Aggravation of Pre-existing Conditions:**

Persons with pre-existing skin disorders or eye problems or impaired respiratory function may be more susceptible to the effects of the substance.

---

## 4. First Aid Measures

### **Inhalation:**

Remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. Get medical attention immediately.

### **Ingestion:**

If swallowed, DO NOT INDUCE VOMITING. Give large quantities of water. Never give anything by mouth to an unconscious person. Get medical attention immediately.

### **Skin Contact:**

In case of contact, immediately flush skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes. Wash clothing before reuse. Excess acid on skin can be neutralized with a 2% solution of bicarbonate of soda. Get medical attention immediately.

### **Eye Contact:**

Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes, lifting lower and upper eyelids occasionally. Get medical attention immediately.

---

## 5. Fire Fighting Measures

**Fire:**

Concentrated material is a strong dehydrating agent. Reacts with organic materials and may cause ignition of finely divided materials on contact.

**Explosion:**

Contact with most metals causes formation of flammable and explosive hydrogen gas. A violent exothermic reaction occurs with water. Sufficient heat may be produced to ignite combustible materials.

**Fire Extinguishing Media:**

Dry chemical, foam or carbon dioxide. Do not use water on material. However, water spray may be used to keep fire exposed containers cool.

**Special Information:**

In the event of a fire, wear full protective clothing and NIOSH-approved self-contained breathing apparatus with full facepiece operated in the pressure demand or other positive pressure mode. Structural firefighter's protective clothing is ineffective for fires involving this material. Stay away from sealed containers.

---

## 6. Accidental Release Measures

Ventilate area of leak or spill. Wear appropriate personal protective equipment as specified in Section 8. Isolate hazard area. Keep unnecessary and unprotected personnel from entering. Contain and recover liquid when possible. Neutralize with alkaline material (soda ash, lime), then absorb with an inert material (e. g., vermiculite, dry sand, earth), and place in a chemical waste container. Do not use combustible materials, such as saw dust. Do not flush to sewer! US Regulations (CERCLA) require reporting spills and releases to soil, water and air in excess of reportable quantities. The toll free number for the US Coast Guard National Response Center is (800) 424-8802.

---

## 7. Handling and Storage

Store in a cool, dry, ventilated storage area with acid resistant floors and good drainage. Protect from physical damage. Keep out of direct sunlight and away from heat, water, and incompatible materials. Do not wash out container and use it for other purposes. When diluting, always add the acid to water; never add water to the acid. When opening metal containers, use non-sparking tools because of the possibility of hydrogen gas being present. Containers of this material may be hazardous when empty since they retain product residues (vapors, liquid); observe all warnings and precautions listed for the product.

---

## 8. Exposure Controls/Personal Protection

### **Airborne Exposure Limits:**

For Sulfuric Acid:

- OSHA Permissible Exposure Limit (PEL) -

1 mg/m<sup>3</sup> (TWA)

- ACGIH Threshold Limit Value (TLV) -

1 mg/m<sup>3</sup>(TWA), 3 mg/m<sup>3</sup> (STEL), A2 - suspected human carcinogen for sulfuric acid contained in strong inorganic acid mists.

### **Ventilation System:**

A system of local and/or general exhaust is recommended to keep employee exposures below the Airborne Exposure Limits. Local exhaust ventilation is generally preferred because it can control the emissions of the contaminant at its source, preventing dispersion of it into the general work area. Please refer to the ACGIH document, *Industrial Ventilation, A Manual of Recommended Practices*, most recent edition, for details.

### **Personal Respirators (NIOSH Approved):**

If the exposure limit is exceeded and engineering controls are not feasible, a full facepiece respirator with an acid gas cartridge and particulate filter (NIOSH type N100 filter) may be worn up to 50 times the exposure limit, or the maximum use concentration specified by the appropriate regulatory agency or respirator supplier, whichever is lowest. If oil particles (e.g. lubricants, cutting fluids, glycerine, etc.) are present, use a NIOSH type R or P particulate filter. For emergencies or instances where the exposure levels are not known, use a full-facepiece positive-pressure, air-supplied respirator. **WARNING:** Air purifying respirators do not protect workers in oxygen-deficient atmospheres. Where respirators are required, you must have a written program covering the basic requirements in the OSHA respirator standard. These include training, fit testing, medical approval, cleaning, maintenance, cartridge change schedules, etc. See 29CFR1910.134 for details.

### **Skin Protection:**

Wear impervious protective clothing, including boots, gloves, lab coat, apron or coveralls, as appropriate, to prevent skin contact.

### **Eye Protection:**

Use chemical safety goggles and/or a full face shield where splashing is possible. Maintain eye wash fountain and quick-drench facilities in work area.

---

## 9. Physical and Chemical Properties

### **Appearance:**

Colorless to yellow liquid.

### **Odor:**

Odorless.

### **Solubility:**

Complete (100%)

**Specific Gravity:**

1.709-1.713 @ 60F (for 57% solution)

**pH:**

1 N solution (ca. 5% w/w) = 0.3; 0.1 N solution (ca. 0.5% w/w) = 1.2; 0.01 N solution (ca. 0.05% w/w) = 2.1.

**% Volatiles by volume @ 21C (70F):**

100

**Boiling Point:**

No information found.

**Melting Point:**

No information found

**Vapor Density (Air=1):**

3.4

**Vapor Pressure (mm Hg):**

1 @ 145.8C (295F)

**Evaporation Rate (BuAc=1):**

No information found.

---

## 10. Stability and Reactivity

**Stability:**

Stable under ordinary conditions of use and storage. Concentrated solutions react violently with water, spattering and liberating heat.

**Hazardous Decomposition Products:**

Toxic fumes of oxides of sulfur when heated to decomposition. Will react with water or steam to produce toxic and corrosive fumes. Reacts with carbonates to generate carbon dioxide gas, and with cyanides and sulfides to form poisonous hydrogen cyanide and hydrogen sulfide respectively.

**Hazardous Polymerization:**

Will not occur.

**Incompatibilities:**

Water, potassium chlorate, potassium perchlorate, potassium permanganate, sodium, lithium, bases, organic material, halogens, metal acetylides, oxides and hydrides, metals (yields hydrogen gas), strong oxidizing and reducing agents and many other reactive substances.

**Conditions to Avoid:**

Heat, moisture, incompatibles.

---

## 11. Toxicological Information

**Toxicological Data:**

Oral rat LD50: 2140 mg/kg; inhalation rat LC50: 510 mg/m<sup>3</sup>/2H; standard Draize, eye rabbit, 250 ug (severe); investigated as a tumorigen, mutagen, reproductive effector.

**Carcinogenicity:**

Cancer Status: The International Agency for Research on Cancer (IARC) has classified "strong inorganic acid mists containing sulfuric acid" as a known human carcinogen, (IARC category 1). This classification applies only to mists containing sulfuric acid and not to sulfuric acid or sulfuric acid solutions.

-----\Cancer Lists\-----

Ingredient	---NTP Carcinogen---		IARC Category
	Known	Anticipated	
Sulfuric Acid (7664-93-9)	No	No	None
Water (7732-18-5)	No	No	None

---

## 12. Ecological Information

**Environmental Fate:**

When released into the soil, this material may leach into groundwater. When released into the air, this material may be removed from the atmosphere to a moderate extent by wet deposition. When released into the air, this material may be removed from the atmosphere to a moderate extent by dry deposition.

**Environmental Toxicity:**

LC50 Flounder 100 to 330 mg/l/48 hr aerated water/Conditions of bioassay not specified;  
LC50 Shrimp 80 to 90 mg/l/48 hr aerated water /Conditions of bioassay not specified;  
LC50 Prawn 42.5 ppm/48 hr salt water /Conditions of bioassay not specified.  
This material may be toxic to aquatic life.

---

## 13. Disposal Considerations

Whatever cannot be saved for recovery or recycling should be handled as hazardous waste and sent to a RCRA approved waste facility. Processing, use or contamination of this product may change the waste management options. State and local disposal regulations may differ from federal disposal regulations. Dispose of container and unused contents in accordance with federal, state and local requirements.

---

## 14. Transport Information

**Domestic (Land, D.O.T.)**

-----  
**Proper Shipping Name:** SULFURIC ACID

**Hazard Class:** 8

**UN/NA:** UN1830

**Packing Group:** II

-----

## 15. Regulatory Information

-----\Chemical Inventory Status - Part 1\-----				
Ingredient	TSCA	EC	Japan	Australia
Sulfuric Acid (7664-93-9)	Yes	Yes	Yes	Yes
Water (7732-18-5)	Yes	Yes	Yes	Yes

-----\Chemical Inventory Status - Part 2\-----				
Ingredient	Korea	--Canada-- DSL NDSL		Phil.
Sulfuric Acid (7664-93-9)	Yes	Yes	No	Yes
Water (7732-18-5)	Yes	Yes	No	Yes

-----\Federal, State & International Regulations - Part 1\-----				
Ingredient	-SARA 302- RQ TPQ		-----SARA 313----- List Chemical Catg.	
Sulfuric Acid (7664-93-9)	1000	1000	Yes	No
Water (7732-18-5)	No	No	No	No

-----\Federal, State & International Regulations - Part 2\-----			
Ingredient	CERCLA	-RCRA- 261.33	-TSCA- 8 (d)
Sulfuric Acid (7664-93-9)	1000	No	No
Water (7732-18-5)	No	No	No

Chemical Weapons Convention: No      TSCA 12(b): No      CDTA: Yes  
 SARA 311/312: Acute: Yes      Chronic: Yes      Fire: No      Pressure: No  
 Reactivity: Yes      (Mixture / Liquid)

## 16. Other Information

**NFPA Ratings:** Health: **3** Flammability: **0** Reactivity: **2** Other: **Water reactive**

**Label Hazard Warning:**

POISON! DANGER! CORROSIVE. LIQUID AND MIST CAUSE SEVERE BURNS TO ALL BODY TISSUE. MAY BE FATAL IF SWALLOWED OR CONTACTED WITH SKIN. HARMFUL IF INHALED. AFFECTS TEETH. WATER REACTIVE. CANCER HAZARD. STRONG INORGANIC ACID MISTS CONTAINING SULFURIC ACID CAN CAUSE CANCER. Risk of cancer depends on duration and level of exposure.

**Label Precautions:**

Do not get in eyes, on skin, or on clothing.  
Do not breathe vapor or mist.  
Keep container closed.  
Use only with adequate ventilation.  
Wash thoroughly after handling.  
Do not contact with water.

**Label First Aid:**

In case of contact, immediately flush eyes or skin with plenty of water for at least 15 minutes while removing contaminated clothing and shoes. Wash clothing before re-use. Excess acid on skin can be neutralized with a 2% bicarbonate of soda solution. If swallowed, DO NOT INDUCE VOMITING. Give large quantities of water. Never give anything by mouth to an unconscious person. If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. In all cases get medical attention immediately.

**Product Use:**

Laboratory Reagent.

**Revision Information:**

MSDS Section(s) changed since last revision of document include: 8.

**Disclaimer:**

\*\*\*\*\*

Information contained herein is believed accurate. However, it is provided solely for the customer's consideration, investigation and verification. Chemical Distributors, Inc. hereby specifically disclaims any and all warranties expressed or implied, regarding the accuracy and completeness of such information, and makes no representation with respect thereto.

**SECTION 1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION**

Product name : PURATE  
 Other means of identification : Not applicable.  
 Recommended use : BIOCIDES PRECURSOR  
 Restrictions on use : Refer to available product literature or ask your local Sales Representative for restrictions on use and dose limits.  
 Company : Nalco Company  
 1601 W. Diehl Road  
 Naperville, Illinois 60563-1198  
 USA  
 TEL: (630)305-1000  
 Emergency telephone number : (800) 424-9300 (24 Hours) CHEMTREC  
 Issuing date : 06/20/2014

**SECTION 2. HAZARDS IDENTIFICATION**

**GHS Classification**

Oxidizing liquids : Category 1  
 Acute toxicity (Inhalation) : Category 4  
 Acute toxicity (Dermal) : Category 4  
 Serious eye damage/eye irritation : Category 1

**GHS Label element**

Hazard pictograms : 

Signal Word : Danger

Hazard Statements : May cause fire or explosion; strong oxidiser.  
 Harmful in contact with skin or if inhaled  
 Causes serious eye damage.

Precautionary Statements : **Prevention:**  
 Keep away from heat. Keep/Store away from clothing and other combustible materials. Take any precaution to avoid mixing with combustibles. Avoid breathing dust/ fume/ gas/ mist/ vapours/ spray. Use only outdoors or in a well-ventilated area. Wear protective gloves/ eye protection/ face protection. Wear fire/ flame resistant/ retardant clothing. Do not mix with bleach or other chlorinated products – will cause chlorine gas.  
**Response:**  
 IF ON SKIN: Wash with plenty of soap and water. IF INHALED: Remove victim to fresh air and keep at rest in a position

# SAFETY DATA SHEET

## PURATE

comfortable for breathing. IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. IF ON CLOTHING: rinse immediately contaminated clothing and skin with plenty of water before removing clothes. Immediately call a POISON CENTER or doctor/physician. Wash contaminated clothing before reuse. In case of fire: Use dry sand, dry chemical or alcohol-resistant foam for extinction. In case of major fire and large quantities: Evacuate area. Fight fire remotely due to the risk of explosion.

### Disposal:

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

**Other hazards** : None known.

## SECTION 3. COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Chemical Name	CAS-No.	Concentration: (%)
Sodium Chlorate	7775-09-9	40
Hydrogen Peroxide	7722-84-1	5 - 10

## SECTION 4. FIRST AID MEASURES

In case of eye contact : Rinse immediately with plenty of water, also under the eyelids, for at least 15 minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. Get medical attention immediately.

In case of skin contact : Wash off with soap and plenty of water. Get medical attention if symptoms occur.

If swallowed : Rinse mouth. Get medical attention if symptoms occur.

If inhaled : Remove to fresh air. Treat symptomatically. Get medical attention if symptoms occur.

Protection of first-aiders : In event of emergency assess the danger before taking action. Do not put yourself at risk of injury. If in doubt, contact emergency responders. Use personal protective equipment as required.

Notes to physician : Treat symptomatically.

**See toxicological information (Section 11)**

## SECTION 5. FIREFIGHTING MEASURES

Suitable extinguishing media : Use extinguishing measures that are appropriate to local circumstances and the surrounding environment.

Unsuitable extinguishing media : None known.

Specific hazards during firefighting : Oxidizer. Contact with other material may cause fire.

Hazardous combustion products : no data available

Special protective equipment : Use personal protective equipment.

# SAFETY DATA SHEET

## PURATE

for firefighters

Specific extinguishing methods : Fire residues and contaminated fire extinguishing water must be disposed of in accordance with local regulations. In the event of fire and/or explosion do not breathe fumes.

### SECTION 6. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

Personal precautions, protective equipment and emergency procedures : Ensure adequate ventilation. Keep people away from and upwind of spill/leak. Avoid inhalation, ingestion and contact with skin and eyes. When workers are facing concentrations above the exposure limit they must use appropriate certified respirators. Ensure clean-up is conducted by trained personnel only. Refer to protective measures listed in sections 7 and 8. Drying of this product on clothing or combustible materials may cause fire.

Environmental precautions : Do not allow contact with soil, surface or ground water.

Methods and materials for containment and cleaning up : Stop leak if safe to do so. Contain spillage, and then collect with non-combustible absorbent material, (e.g. sand, earth, diatomaceous earth, vermiculite) and place in container for disposal according to local / national regulations (see section 13). Flush away traces with water. For large spills, dike spilled material or otherwise contain material to ensure runoff does not reach a waterway.

### SECTION 7. HANDLING AND STORAGE

Advice on safe handling : Do not breathe dust/fume/gas/mist/vapours/spray. Do not get in eyes, on skin, or on clothing. Wash hands thoroughly after handling. Use only with adequate ventilation. Do not mix with bleach or other chlorinated products – will cause chlorine gas. Drying of this product on clothing or combustible materials may cause fire.

Conditions for safe storage : Keep in a cool, well-ventilated place. Keep away from reducing agents. Keep away from combustible material. Keep out of reach of children. Keep container tightly closed. Store in suitable labeled containers.

Suitable material : The following compatibility data is suggested based on similar product data and/or industry experience: Compatibility with Plastic Materials can vary; we therefore recommend that compatibility is tested prior to use.

Unsuitable material : Mild steel, copper, Polyurethane

### SECTION 8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

#### Components with workplace control parameters

Components	CAS-No.	Form of exposure	Permissible concentration	Basis
Hydrogen Peroxide	7722-84-1	TWA	1 ppm	ACGIH
		TWA	1 ppm 1.4 mg/m <sup>3</sup>	NIOSH REL
		TWA	1 ppm 1.4 mg/m <sup>3</sup>	OSHA Z1

## SAFETY DATA SHEET

### PURATE

Engineering measures : Effective exhaust ventilation system. Maintain air concentrations below occupational exposure standards.

#### Personal protective equipment

Eye protection : Safety goggles  
Face-shield

Hand protection : Wear protective gloves.  
Rubber or plastic gloves  
Gloves should be discarded and replaced if there is any indication of degradation or chemical breakthrough.

Skin protection : Wear suitable protective clothing.

Respiratory protection : No personal respiratory protective equipment normally required.

Hygiene measures : Handle in accordance with good industrial hygiene and safety practice. Remove and wash contaminated clothing before re-use. Wash face, hands and any exposed skin thoroughly after handling. Provide suitable facilities for quick drenching or flushing of the eyes and body in case of contact or splash hazard.

#### SECTION 9. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Appearance : Liquid

Colour : Colorless Light blue

Odour : Slight

Flash point : does not flash

pH : < 2.5

Odour Threshold : no data available

Melting point/freezing point : no data available

Initial boiling point and boiling range : 104.0 °C

Evaporation rate : > 1

Flammability (solid, gas) : The product is not flammable.

Upper explosion limit : no data available

Lower explosion limit : no data available

Vapour pressure : 6.7 kPa (40 °C)

Relative vapour density : no data available

Relative density : 1.37 (20.0 °C)

Density : no data available

Water solubility : completely soluble

Solubility in other solvents : no data available

Partition coefficient: n-octanol/water : no data available

## SAFETY DATA SHEET

### PURATE

Auto-ignition temperature	: no data available
Thermal decomposition	: no data available
Viscosity, dynamic	: 1.8 mPa.s (20 °C)
Viscosity, kinematic	: no data available
VOC	: 0 %

### SECTION 10. STABILITY AND REACTIVITY

Chemical stability	: Stable under normal conditions.
Possibility of hazardous reactions	: Do not mix with bleach or other chlorinated products – will cause chlorine gas.
Conditions to avoid	: Heat, flames and sparks. Do not allow evaporation to dryness.
Incompatible materials	: Mineral Acids Organic materials Flammable materials Powdered metals Zinc
Hazardous decomposition products	: Chlorine dioxide Sodium oxides

### SECTION 11. TOXICOLOGICAL INFORMATION

Information on likely routes of exposure : Inhalation, Eye contact, Skin contact

#### Potential Health Effects

Eyes	: Causes serious eye damage.
Skin	: Health injuries are not known or expected under normal use.
Ingestion	: Health injuries are not known or expected under normal use.
Inhalation	: Health injuries are not known or expected under normal use.
Chronic Exposure	: Health injuries are not known or expected under normal use.

#### Experience with human exposure

Eye contact	: Redness, Pain, Corrosion
Skin contact	: No symptoms known or expected.
Ingestion	: No symptoms known or expected. No symptoms known or expected.
Inhalation	: No symptoms known or expected.

#### Toxicity

# SAFETY DATA SHEET

## PURATE

### Product

Acute oral toxicity	: Acute toxicity estimate : > 5,000 mg/kg
Acute inhalation toxicity	: Acute toxicity estimate : > 10 mg/l Exposure time: 4 h
Acute dermal toxicity	: Acute toxicity estimate : > 1,000 mg/kg
Skin corrosion/irritation	: no data available
Serious eye damage/eye irritation	: Result: Irreversible effects on the eye Method: Expert judgement
Respiratory or skin sensitization	: no data available
Carcinogenicity	
IARC	No component of this product present at levels greater than or equal to 0.1% is identified as probable, possible or confirmed human carcinogen by IARC.
OSHA	No component of this product present at levels greater than or equal to 0.1% is identified as a carcinogen or potential carcinogen by OSHA.
NTP	No component of this product present at levels greater than or equal to 0.1% is identified as a known or anticipated carcinogen by NTP.
Reproductive effects	: No toxicity to reproduction
Germ cell mutagenicity	: Based on available data, the classification criteria are not met.
Teratogenicity	: no data available
STOT - single exposure	: no data available
STOT - repeated exposure	: no data available
Aspiration toxicity	: Based on available data, the classification criteria are not met.

## SECTION 12. ECOLOGICAL INFORMATION

### **Ecotoxicity**

Toxicity to fish	: no data available
Toxicity to daphnia and other aquatic invertebrates	: no data available
Toxicity to algae	: no data available

### **Components**

# SAFETY DATA SHEET

## PURATE

Toxicity to algae : Hydrogen Peroxide  
EC50 : 1.38 mg/l  
Exposure time: 72 h

### Persistence and degradability

Greater than 95% of this product consists of inorganic substances for which a biodegradation value is not applicable.

### Mobility

The environmental fate was estimated using a level III fugacity model embedded in the EPI (estimation program interface) Suite TM, provided by the US EPA. The model assumes a steady state condition between the total input and output. The level III model does not require equilibrium between the defined media. The information provided is intended to give the user a general estimate of the environmental fate of this product under the defined conditions of the models.

If released into the environment this material is expected to distribute to the air, water and soil/sediment in the approximate respective percentages;

Air : <5%  
Water : 30 - 50%  
Soil : 50 - 70%

The portion in water is expected to be soluble or dispersible.

### Bioaccumulative potential

This preparation or material is not expected to bioaccumulate.

### Other information

no data available

## SECTION 13. DISPOSAL CONSIDERATIONS

If this product becomes a waste, it is not a hazardous waste as defined by the Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) 40 CFR 261, since it does not have the characteristics of Subpart C, nor is it listed under Subpart D.

Disposal methods : The product should not be allowed to enter drains, water courses or the soil. Where possible recycling is preferred to disposal or incineration. If recycling is not practicable, dispose of in compliance with local regulations. Dispose of wastes in an approved waste disposal facility.

Disposal considerations : Dispose of as unused product. Empty containers should be taken to an approved waste handling site for recycling or disposal. Do not re-use empty containers.

## SECTION 14. TRANSPORT INFORMATION

The shipper/consignor/sender is responsible to ensure that the packaging, labeling, and markings are in compliance with the selected mode of transport.

### Land transport (DOT)

Proper shipping name : SODIUM CHLORATE, AQUEOUS SOLUTION  
Technical name(s) : Sodium Chlorate  
UN/ID No. : UN 2428

# SAFETY DATA SHEET

## PURATE

Transport hazard class(es) : 5.1  
Packing group : II  
Reportable Quantity (per package) : 13,330 lbs  
RQ Component : HYDROGEN PEROXIDE

### Air transport (IATA)

Proper shipping name : SODIUM CHLORATE, AQUEOUS SOLUTION  
Technical name(s) : Sodium Chlorate  
UN/ID No. : UN 2428  
Transport hazard class(es) : 5.1  
Packing group : II  
Reportable Quantity (per package) : 13,330 lbs  
RQ Component : HYDROGEN PEROXIDE

### Sea Transport (IMDG/IMO)

Proper shipping name : SODIUM CHLORATE, AQUEOUS SOLUTION  
Technical name(s) : Sodium Chlorate  
UN/ID No. : UN 2428  
Transport hazard class(es) : 5.1  
Packing group : II

## SECTION 15. REGULATORY INFORMATION

EPA Reg. No. : 1706-242

### EPCRA - Emergency Planning and Community Right-to-Know Act

#### CERCLA Reportable Quantity

This material does not contain any components with a CERCLA RQ.

#### SARA 304 Extremely Hazardous Substances Reportable Quantity

Components	CAS-No.	Component RQ (lbs)	Calculated product RQ (lbs)
Hydrogen Peroxide	7722-84-1	1000	13333

**SARA 311/312 Hazards** : Acute Health Hazard  
Fire Hazard

**SARA 302** : The following components are subject to reporting levels established by SARA Title III, Section 302:  
Hydrogen Peroxide 7722-84-1 7.5 %

**SARA 313** : SARA 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.

### California Prop 65

This product does not contain any chemicals known to State of California to cause cancer, birth defects, or any other reproductive harm.

# SAFETY DATA SHEET

## PURATE

INTERNATIONAL CHEMICAL CONTROL LAWS :

### TOXIC SUBSTANCES CONTROL ACT (TSCA)

This product is exempted under TSCA and regulated under FIFRA. The inerts are on the Inventory List.

### CANADIAN ENVIRONMENTAL PROTECTION ACT (CEPA)

Substances regulated under the Pest Control Products Act are exempt from CEPA New Substance Notification requirements.

### AUSTRALIA

All substances in this product comply with the National Industrial Chemicals Notification & Assessment Scheme (NICNAS).

### EUROPE

The substances in this preparation have been reviewed for compliance with the EINECS or ELINCS inventories.

### JAPAN

All substances in this product comply with the Law Regulating the Manufacture and Importation Of Chemical Substances and are listed on the Existing and New Chemical Substances list (ENCS).

### KOREA

All substances in this product comply with the Toxic Chemical Control Law (TCCL) and are listed on the Existing Chemicals List (ECL)

### NEW ZEALAND

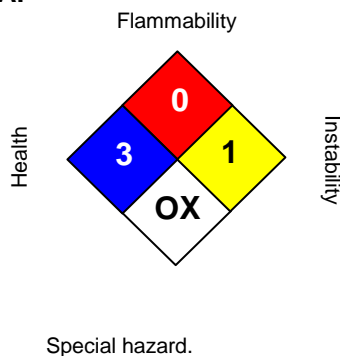
All substances in this product comply with the Hazardous Substances and New Organisms (HSNO) Act 1996, and are listed on or are exempt from the New Zealand Inventory of Chemicals.

### PHILIPPINES

All substances in this product comply with the Republic Act 6969 (RA 6969) and are listed on the Philippines Inventory of Chemicals & Chemical Substances (PICCS).

## SECTION 16: OTHER INFORMATION

### NFPA:



### HMIS III:

<b>HEALTH</b>	<b>3</b>
<b>FLAMMABILITY</b>	<b>0</b>
<b>PHYSICAL HAZARD</b>	<b>1</b>

0 = not significant, 1 = Slight,  
2 = Moderate, 3 = High  
4 = Extreme, \* = Chronic

Revision Date : 06/20/2014  
Version Number : 1.0  
Prepared By : Regulatory Affairs

REVISED INFORMATION: Significant changes to regulatory or health information for this revision is indicated by a bar in the left-hand margin of the SDS.

## **SAFETY DATA SHEET**

### **PURATE**

The information provided in this Safety Data Sheet is correct to the best of our knowledge, information and belief at the date of its publication. The information given is designed only as a guidance for safe handling, use, processing, storage, transportation, disposal and release and is not to be considered a warranty or quality specification. The information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any process, unless specified in the text.

For additional copies of an MSDS visit [www.nalco.com](http://www.nalco.com) and request access.

# Material Safety Data Sheet

<i>Date of issue:</i> 10-Jan-01	<i>Amendments in headings :</i>
<i>Reference number:</i> 01	<i>Replaces:</i> Nil

## 1. Chemical Product and Company Name

<b>Eka Chemicals Inc.</b> 1775 West Oak Commons Court Marietta, GA 30062-2254 USA Tel: 1-770-578-0858 <b>24 Hour Emergency Number</b> US CHEMTREC:1-800-424-9300 CANADA CANUTEC: 1-613-996-6666	<i>Product name</i>
	<b>Chlorine Dioxide Solution - SVP-Pure™</b>
	<i>Chemical type</i>
	Chlorine dioxide gas absorbed in water solution
	<i>Intended use</i>
	As a disinfectant and/or oxidizer

## 2. Composition/Information on Ingredients

<u>Hazardous ingredients</u>	<u>CAS number</u>	<u>% Wt/Wt</u>
Chlorine Dioxide	10049-04-4	<0.3%

## 3. Hazard Identification *See also Section 11 "Toxicological Information"*

<i>Emergency overview</i>	A pale green solution when dissolved in water, which is irritating to the eyes, skin and respiratory passages.
<b><u>Potential Health effects</u></b>	
<i>Route of entry</i>	Eyes, skin, and inhalation
<i>Target Organs</i>	Eyes, skin and respiratory tract
<b><u>Acute effects</u></b>	
<i>Ingestion</i>	Not a normal route of exposure.
<i>Skin contact</i>	Corrosive. May cause redness and serious skin burns.
<i>Eye contact</i>	May cause severe irritation, redness, pain, blurred vision, tearing, corneal injury and burns.
<i>Inhalation</i>	Corrosive. Coughing, headache, labored breathing, nausea, shortness of breath, pulmonary edema.
<b><u>Chronic effects</u></b>	May have effects on the lungs, resulting in chronic bronchitis.
<i>Medical conditions aggravated by exposure</i>	None known

## 4. First Aid Measures

<i>Ingestion</i>	Seek medical attention.
<i>Skin contact</i>	Wash off contamination with soap and water for at least 15 mins. Seek medical attention if irritation persists. Remove all contaminated clothing which should be laundered before reuse.
<i>Eye contact</i>	Rinse immediately with plenty of water for at least 15 minutes while keeping the eye lids separated. Go to the hospital directly. Continue washing the eyes during the journey to the hospital.
<i>Inhalation</i>	Get person to fresh air. If breathing is difficult, administer oxygen. Consult a physician
<i>Note to physicians</i>	Inhalation potentially will damage the lungs, ingestion affects the blood system, liver and kidneys

# Material Safety Data Sheet

## 5. Fire Fighting Measures

<i>Extinguishing Media</i>	Does not present a fire hazard.
<i>Unsuitable Extinguishing Media</i>	Not applicable
<i>Special Protective Equipment</i>	None.
<i>Special Exposure Hazards</i>	None.
<i>Flash point</i>	Not applicable
<i>Autoignition</i>	Not applicable
<i>Upper/lower flammability limits</i>	Not applicable
<i>Hazardous combustion</i>	None
<i>Fire/explosion hazards</i>	None
<i>Sensitivity to mechanical/static discharge</i>	None known

## 6. Accidental Release Measures

<i>Large Spillages</i>	Evacuate area of unnecessary personnel. Consult an expert! Remove gas with a fine water spray. Wear a self-contained breathing apparatus.
<i>Small Spillages</i>	As for large spillages.
<i>Personal Protection</i>	Air-purifying full-face respirator. Chemical-resistant gloves, safety glasses with side shields or chemical goggles. Eye wash facility and emergency shower should be in close proximity.

## 7. Handling and Storage

<i>Handling</i>	Wear appropriate PPE when handling. Avoid incompatibles.
<i>Storage</i>	Store as an aqueous solution in suitable storage containers
<i>Unsuitable handling/storage materials</i>	Concentrated vapors may explosively decompose on shock, friction, concussion or heating.

## 8. Exposure Controls/Personal Protection

<i>Respiratory protection</i>	Use NIOSH/MSHA approved inorganic air-gas respirator for areas where airborne exposure is excessive.
<i>Skin contact</i>	Use chemical-resistant gloves, goggles and full working clothes. Contaminated clothing should be laundered before re-use. Avoid skin contact.
<i>Eye/face contact</i>	Safety goggles or eye protection in combination with breathing protection.
<i>Engineering measures</i>	Eye wash and safety shower.
<i>Occupational exposure limits</i>	Chlorine dioxide: TWA 0.1 ppm, STEL 0.3 ppm.

# Material Safety Data Sheet

<b>9. Physical and Chemical Properties</b>		<i>* Estimated from analogous products</i>	
<b>Appearance</b>			
<i>Form</i>	Gas or liquid	<i>Color</i>	Clear to pale green soln, greenish-yellow as gas
		<i>Odor</i>	Chlorine
<b>Safety related data</b>			
<i>Melting point</i>	Same as water	<i>Boiling point</i>	Same as water
<i>Viscosity</i>	Same as water	<i>Coefficient of water/oil distribution.</i>	No data
<i>pH</i>	1-3	<i>Odor threshold</i>	No data
<i>Vapor pressure</i>	Approx. 3 mm Hg at 30°C (ClO <sub>2</sub> )	<i>Specific gravity</i>	1.0 at 0 C
<i>Evaporation rate</i>	Not applicable		
<i>Density</i>	Approx. 1.0 at 0 C		
<i>Solubility</i>	Soluble		

<b>10. Stability and Reactivity</b>	
<i>Hazardous Decomposition</i>	Chlorine
<i>Hazardous Reactions</i>	None known
<i>Conditions to Avoid</i>	Avoid elevated temperatures, to reduce/avoid evolution of ClO <sub>2</sub> gas
<i>Incompatibility</i>	Corrosive to steel, stainless steel and many other materials.

<b>11. Toxicological Information</b>		<i>* Estimated from analogous products</i>	
<i>Acute Oral toxicity</i>	No information		
<i>Acute Dermal toxicity</i>	No information		
<i>Inhalation Effects</i>	Strong respiratory irritant		
<i>Irritation to skin</i>	Irritant. Can give transient pain and redness.		
<i>Irritation to eyes</i>	Strong irritant.		
<i>Sensitization data</i>	No information		
<i>Reproductive toxicity/teratogenicity</i>	No information		
<i>Carcinogenicity/ mutagenicity &amp; long term effects</i>	No information.		

# Material Safety Data Sheet

12. Ecological Information		* Estimated from analogous products
<i>Biodegradability</i>	No data	
<i>Aquatic toxicity</i>	No data. Often used as an antimicrobial agent.	
<i>Other information</i>	None	

13. Disposal Considerations	
<i>Product disposal</i>	In accordance with municipal, provincial, state and federal regulations.
<i>RCRA</i>	D002

14. Transport Information	
<i>UN/ID number</i>	N/A
<i>DOT/TDG</i>	Not determined
<i>IMDG (SFA)</i>	Not determined
<i>Proper Shipping Name</i>	Not applicable
<i>Air (ICAO/IATA-DGR)</i>	Not determined

15. Regulatory Information	
<i>Canada DSL</i>	In compliance.
<i>U.S. TSCA</i>	In compliance
<i>WHMIS classification</i>	Not determined
<i>OSHA Regulated</i>	Corrosive as defined in 29 CFR 1910.1200.
<i>HMIS Rating</i>	Not Rated
<i>NFPA Rating</i>	Not Rated
<i>SARA 302</i>	Not subject to SARA Section 302.
<i>SARA 311/312</i>	Not subject to SARA Section 311/312.
<i>SARA 313</i>	Subject to SARA Section 313.
<i>California Proposition 65</i>	Not subject to California Proposition 65.
<i>CERCLA reportable quantities</i>	Not subject to CERCLA.

16. Other Information	
<i>Date of issue:</i> 10-Jan-01	<i>Product Name:</i> Chlorine Dioxide Solution - SVP-Pure™
<i>Issued by:</i> Michael S. Wenk, Eka Chemicals Inc.	

The information and recommendations are offered for the users' consideration and examination, and it is the users' responsibility to satisfy itself that they are suitable and complete for its particular use. If buyer relabels this product, legal council should be consulted to ensure proper health safety and other necessary information is included on the container. Eka Chemicals Inc. and Eka Chemicals Canada Inc. provides no warranties, either expressed or implied, and assumes no responsibility for the accuracy or completeness of the data contained herein. The above information complies with the Controlled Product Regulations and OSHA's Hazard Communication Standard 29 CFR 1910.1200. The regulation and standard