



PROJECTE FINAL DE CARRERA 2007

PLANTA DE PRODUCCIÓ D'ÀCID ACÈTIC

• Volum I •

**Sara Barrachina Pardo
Jordi Bertran Lluverol
Francesc Ferreres Reig
Roger Luna Ginel
Josep Enric Roig Tarragona
Esther Santos Martín**

PLANTA DE PRODUCCIÓ D'ÀCID ACÈTIC

• Volum I :

- 1.- Especificacions del projecte**
- 2.- Equips**
- 3.- Instrumentació i control**
- 4.- Canonades, vàlvules i accessoris**
- 5.- Seguretat i higiene**
- 6.- Medi ambient**
- 7.- Avaluació econòmica**
- 8.- Posta en marxa**
- 9.- Operació de la planta**

• Volum II :

- 10.- Diagrames i plànols**

• Volum III :

- 11.- Manual de càlculs**
- 12.- Propietats i dades de disseny**
- 13.- Apèndix**
- 14.- Bibliografia**

Què curiós que sis persones tant diferents haguem treballat en aquest projecte. Després de molt treball, també hem tingut moltes estones per riure, veient reportatges absurds on les bergues eren l'únic tema que ens distreia i el Panchito l'únic ser que ens feia companyia. Tot queda en anècdota (portàtils que s'obliden, pixades inhumanes, lassanyes que volen...). Els caps de setmana aïllats a Tarragona on els dies es feien llargs i els menjars es desfasaven d'horaris mentrestant observàvem el cicle de la vida : cacera del dragó front la polilla.

En aquest projecte no només hem après d'enginyeria, si no també vocabulari (diccionari de la Llengua Catalana J.Bertran), cuina (albergínies arrebossades, cuiner R.Luna), comunicació (riures i crits made in Sara), electrònica (com desconnectar al Pep de la TV), convicció (desconnectar al Cesc del projecte i fer-li creure que tot estava bé) i autoengany (consells de la Esther de com aprimar-se menjant xocolata).

Batua l'olla un plaer haver treballat en un grup que ens portàvem tant bé, encara que hi ha hagut moments de tensió, només es recorden les bones estones (ver fotos).

AGRAIMENTS

Volem agrair al Paco Valero el seu recolzament durant tot el projecte i el seu optimisme, gràcies per no dirnos "mai" que anabem bé.

També a les famílies que ens han acollit. A tots els nostres companys que ens han ajudat en l'elaboració del projecte.

• ESTHER

Principalmente quiero agradecer a mi familia todo el apoyo que me han dado durante toda la carrera. A mis papis, os quiero. David y Marcos, ya podré ir a la playa con vosotros los sábados de junio/julio☺. Quiero un sobrino/a ¡YA! A tí Francesc, por tu gran apoyo y amor. Sin tí no lo hubiera conseguido. Te quiero.

A la família Ferreres- Reig pels seus ànims. Ànims Martona!

A mis niñas: Rosa, Ari, Anabel y Carlota, por ser las mejores del mundo mundial.

A toda la gente de la uni: Anna, Laura, Lucy, Irene, Paco, Pere, Diana, Silvia, Virginia, Ana, Martiño, Xec.

A mis proyectiles: Pep, Cesc, Sara, Roger, Jordi. Ha sido un placer trabajar con vosotros.

A mis bichitos (Rocky, Dem, Danko, Mixu y Duna), que me han dado y dan tantos momentos de alegría.

Y en fin en toda la gente que creyó posible que hiciera esta carrera.

MUAKSSSS

• **SARA**

A Daniel, per animar-me a tirar endavant en tot moment, per fer-me sentir capaç d'assolir qualsevol repte i per tenir una paciència infinita. Sense tu segurament no m'hauria llençat a fer aquesta enginyeria i ara n'estic molt orgullosa!

Als meus pares i germans que han sigut testimonis actius dels nervis, alegries i penes que han suposat aquestes carreres.

A vosaltres: Jordi, Roger, Esther, Cesc i Pep, perquè sou el millor grup de treball que he tingut. Perquè, amb lo que hem arribat a currar, amb les hores que hem passat plegats, no ens hem estirat els cabells i, he de dir que m'ho he passat molt be!

A les noies, per fer-me pixar de riure cada dimarts, dijous i diumenges dels darrers cinc anys.

A Mario Lozano d'A-ver Multimedia, per, literalment, regalar-me aquest portàtil quan va saber que en necessitava un per fer el projecte.

I en definitiva a tots aquells que m'han recolzat, animat i acompanyat en aquests sis genials anys que he passat a l'Autònoma.

• **PEP**

Primer de tot vull donar les gràcies als meus pares per el seu suport incondicional en tot moment (tot i tots els meus malhumors, que no han estat pocs). Perquè gràcies a ells avui estic on estic. A la meva germana que sempre m'ha ajudat i ha estat amb mi quan creia que no ho podria aconseguir. També al meu cunyat que desde el primer dia m'ha ajudat en tot, buscant solucions al impossible.

També als meus cosins que han estat els altres germans que no he tingut.

Moltes gràcies a tots els amics de Vilassar que m'han aguantat tots els dies de rallades i m'han ajudat a veure amb més perspectiva tots els problemes que han anat sortint. Per totes aquelles sessions de "garrapateo"!

També a tota la gent de l'Autònoma; que ara, després de sis anys compartint tants moments es pot dir que som com una família, i sé que sempre puc comptar amb vosaltres. Sé que tot i que ara s'acabi una etapa serem amics més enllà de la universitat.

També dono les gràcies als meus projectistes Cesc, Esther, Roger, Sara i Jordi, perquè encara que sembli "curiós" hem sobreviscut i ens ho hem passat molt bé entre totes les llançades de punyals. Perquè crec que em estat un molt bon grup!

Moltes gràcies a tots!

• **CESC**

En primer lloc vull agrair a la família tot el recolçament que m'han donat durant aquest projecte i tota la vida. Els consells enginyerials de l'avi, i la paciència de la Marta. Esther, senzillament gràcies per tot, per aguantarme

i per desconectar-me del projecte. Gràcies també a la família de l'Esther, Santos-Martín.

Com a mitjants tecnològics tinc que fer un agraïment especial tots els que m'heu deixat el portàtil: Carlota, Fina, Anabel i Sareta. Gràcies

Tots el de l'autònoma (ver Esther), però bueno especialment a la Carlota per escoltarnos i ajudarnos en tot moment. Merci

Un cordial agraïment als companys del grup 3, espero que gane el Barça la liga Javi.

Gràcies també al Carles de Mas per les seves lliçons d'enginyeria durant tota la carrera.

Finalment agrair i felicitar a tots el companys del grup: Pep, Esther, Sareta, Jordi i Roger perquè sense l'esforç de tots això no hauria estat possible.

A tots gràcies.

• ROGER

Gracies a la família per tot el suport que meu donat i per animar-me a seguir endavant durant tots aquests llargs. Sense vosaltres no hauria estat possible.

A la Míriam, per aguantar-me en tot moment, per recolzar-me i ajudar-me a tirar endavant. T'estimo

Als amics, per interessar-se pel meu estat mental, per beure's les meves dosis de cubata. Ara ja podem recuperar el temps perdut.

Felicitar als meus "berguistes": Jordi, Sara, Pep, Cesc i Esther per el bon rotllo que em tingut. Semblava impossible però ho hem aconseguit. I Gracies també al Mas Tarragona, un refugi collonut on hem pogut treballar tranquils i descobrir les "bergues.

Finalment donar les gracies anticipades als membres del tribunal per tancar els ulls i no veure errors.

Gracies per tot.

JORDI:

En primer lloc li vull donar les gràcies a la meva Bertona per tot el q m'ha estat donant tot aquest temps, fent-me costat des del segon any de carrera, però especialment aquest últim, per haver-me escoltat i aguantat, cosa gens fàcil! Gràcies per haver-me entès i no et preocupis que tant aviat com pugui recuperarem el temps perdut. T'ho prometo.

A tota la meva família us agreixo tot d'interès, suport i els ànims que m'heu donat per fer aquesta carrera. Sempre m'heu ajudat i posat facilitats amb tot el que necessitava. Especialment gràcies aquests últims dies d'estrès per no haver llençat tot el rastre de fullaraca, paperots i llibres que he anat deixant per allà on passava i per haver-me deixat envair sense masses queixes l'ordinador i l'estudi quan ho he necessitat.

També agreixo als companys de projecte: Rogeli (sort n'he tingut que no abandonessis també com tots els altres esquirols al segon any de carrera... no sé on seria ara mateix sinó!) Pep-Cesc, Cesc-Pep (algun dia no confondre els vostres noms, us dono la meva paraula) i Ester (per acceptar de bon grat les correccions del 'Diccionari Bertran'). Gràcies per haver

tingut paciència amb mi sé que no sóc molt fàcil de tractar. Especialment t'agraeixo a tu, la meva estimada Saruca!! per aguantar els meus malshumors, les meves borderies, els meus comentaris tant agradables, etc. Espero que després d'acabar el projecte tornis disfrutar del Jordi de sempre i no la versió amb regla...

Dono gràcies anticipades a la Glòria, gran professora i millor persona, per no acrivillar-me gaire a la defensa del projecte

Per acabar, un parell d'agraïments més, primer a l'avi Joan, per acollir a casa seva i prestar el telèfon a una persona totalment desconeguda, si no hagués estat per ell encara estaria perdut per aquells mons de deu. I també agrair a la cadena Cuatro pq gràcies a la seva 'trilogía de LAS BERGAS' avui en dia encara tinc malsons durant les nits.

TEMA 1.- ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

TEMA 1: ESPECIFICACIONS DEL PROJECTE

PÀGINA

1.1.- DEFINICIÓ DEL PROJECTE.....	1
1.1.1.- Bases del projecte.....	1
1.1.2.- Abast del projecte.....	1
1.1.3.- Localització de la planta.....	1
1.1.3.1.- Ubicació de la planta	
1.1.3.2.- Vies d'accés a la planta	
1.1.4.- Abreviacions.....	4
1.1.4.1.- Abreviacions equips	
1.1.4.2.- Abreviacions components	
1.2.- DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS DE FABRICACIÓ.....	6
1.2.1.- Processos d'obtenció d'àcid acètic.....	6
1.2.2.-Elecció del procés d'obtenció d'àcid acètic.....	10
1.2.3.- Aplicacions de l'àcid acètic.....	11
1.2.4.- Descripció del procés escollit.....	15
1.3.- CONSTITUCIÓ DE LA PLANTA.....	21
1.3.1.- Àrees.....	21
1.3.2.- Balanç de matèria.....	22
1.3.3.- Planificació temporal de la construcció de la planta.....	29
1.4.- ESPECIFICACIONS I NECESSITATS DE SERVEIS A LÍMIT DE LA PLANTA.....	31

1.1.- DEFINICIÓ DEL PROJECTE.**1.1.1.- Bases del projecte.**

- L'objectiu d'aquest projecte és dissenyar una planta de producció d'àcid acètic en continu (75000 tones/any), mitjançant la carbonilació de metanol, a partir de metanol i monòxid de carboni. Per tal s'haurà d'escollir entre un dels tres processos:

- Procés Basf
- Procés Monsanto
- Procés Cativa

S'intentarà que el projecte sigui viable econòmicament, hi haurà de complir totes les normatives i legislacions vigents.

Aquest projecte ha d'incloure la construcció i disseny de tots els equips, muntatge, posta en marxa i funcionament de la planta en estat estacionari.

1.1.2.- Abast del projecte.

- El projecte haurà incloure:

- Disseny i especificacions de tots els equips que estiguin presents a la planta
- Disseny del sistema de control
- Disseny del sistema de seguretat de la planta
- Complir les normatives legals vigents
- Avaluació econòmica de la planta

1.1.3.- Localització de la planta.

- El projecte es du a terme al polígon industrial 'Sistema Solar' a la Zona Franca, a Barcelona. El projecte haurà de complir la normativa urbanística d'aquest polígon industrial, en quant al que fa referència a retranquejos a vials i veïns, alçada d'edificis, ocupació de parcel·la i edificabilitat.

1.1.3.1.- Ubicació de la planta

- El projecte es du a terme al polígon industrial Zona Franca ('Sistema Solar'). Aquest polígon es troba a la comarca del Barcelonès , a uns 5km (aproximat) del centre de Barcelona. L'àrea de la parcel·la és de 53235m², i es troba ubicada entre els carrers Júpiter i Venus, i les avingudes del Sol i Lluna.

A continuació es mostra el mapa de Catalunya per poder observar la situació de la comarca del Barcelonès.



Figura 1.- Mapa de Catalunya

A continuació es mostra el mapa del Barcelonès, on es distingeixen 5 municipis. El nostre projecte es durà a terme a Zona Franca que es troba al municipi de Barcelona



Figura 2.- Mapa de la comarca de Barcelona

1.1.3.2.- Vies d'accés a la planta.

Les comunicacions i accés a la planta són molt importants.

Com s'ha mencionat abans el polígon del projecte es troba al Barcelonès, cosa que ens facilita molt la entrada de matèria prima, i sortida de producte acabat, ja que està situat a prop del port de Barcelona. L'accés al port de Barcelona més ràpid es troba a 3km aproximadament. Per tant el mitjà de transport principal serà el marítim. També utilitzarem camions (transport terrestre) per a transportar les matèries primes des del port fins la nostra planta, per transport de producte acabat als nostres clients, pel transport d'aigües a tractar, recollida selectiva.

A continuació es mostra un plànol de carreteres a Barcelona

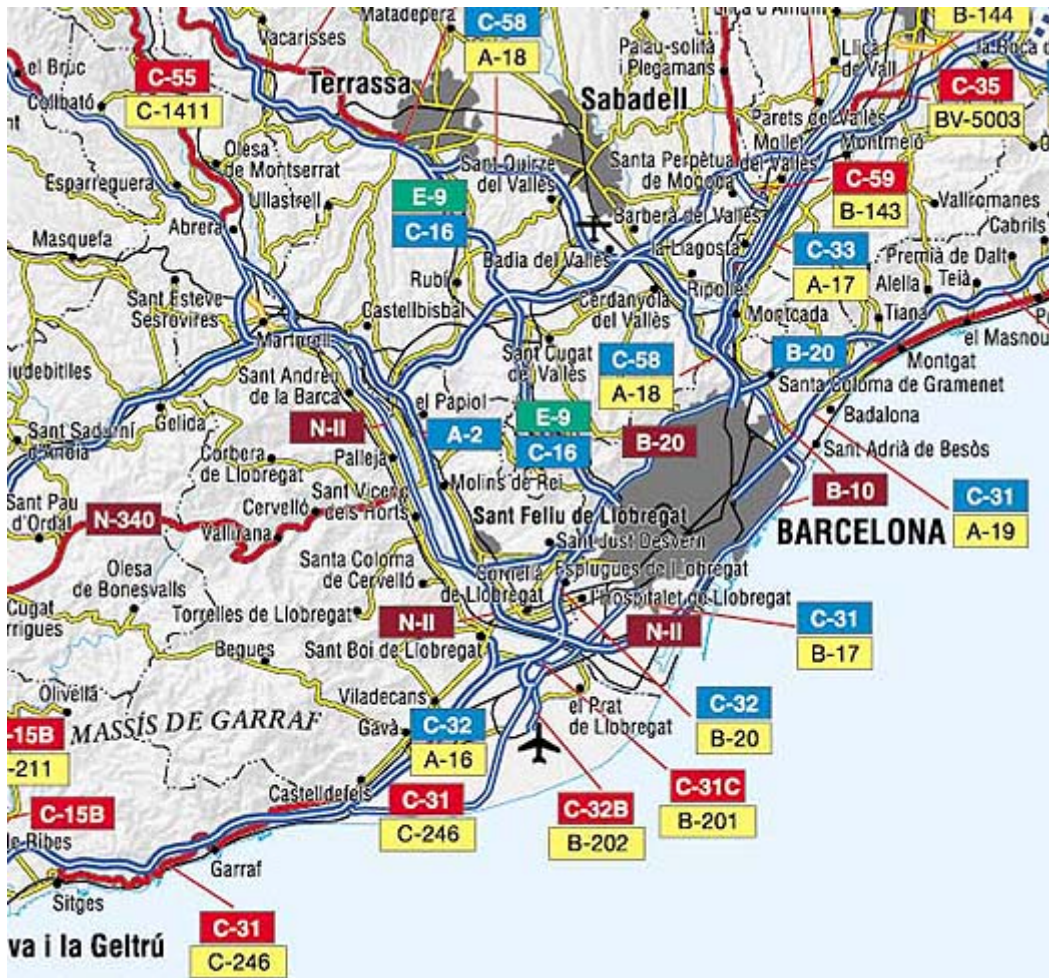


Figura 3.- Mapa de carreteres de la comarca de Barcelona

1.1.4.- Abreviaciones

- A continuació és recullen els diferents tipus d'abreviacions que s'utilitzaran al projecte. Aquestes poden ser d'equips o components.

1.1.4.1.- Abreviacions equips

En aquesta taula es recullen les abreviacions dels equips que es troba a la planta.

EQUIPS	NOMENCLATURA
Agitador	A
Balança	BA
Bomba	B
Columna rectificació	C

Columna absorció	CA
Columna flaix	CF
Circuit refrigeració	CR
Caldera vapor	CV
Descalcificador	DC
Desionitzador	DI
Estació transformadora	ET
Coolers	F
Condensador columna	FC
Grup electrogen	GE
Heaters	H
Heaters columna	HC
Incineradora	I
Compressor	P
Separador de fases	PC
Reactor	R
Tanc	T
Torre refrigeració	TR
Vàlvula	V
Vàlvula expansió	VE

1.1.4.2.- Abreviacions components

ABREVIATURA	COMPOST
M	metà
H ₂	hidrogen
CO	monòxid de carboni
CO ₂	diòxid de carboni
MOH	metanol
AA	àcid acètic
AM	acetat de metil
IM	iodur de metil
I	iridi
R	ruteni
W	aigua
N ₂	nitrogen
O ₂	oxigen

1.2.-DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS DE FABRICACIÓ.**1.2.1.- Processos d'obtenció d'àcid acètic**

- L'àcid acètic és conegut des de fa 5000 anys, on s'obtenia mitjançant la fermentació de vi, però no va ser fins l'any 1978-1988 on hi va haver una revolució a la seva comercialització. Una nova tecnologia de producció d'àcid acètic, la carbonilació de metanol o d'acetat de metil; va reemplaçar el procés utilitzat fins a llavors, oxidació catalítica nafta-butà. Mitjançant la carbonilació de metanol, es va obtenir reducció de costos, degut a l'ús de monòxid de carboni i metanol (obtinguts a partir del gas natural) com a matèries primeres.

- Segons dades obtingudes a partir de la bibliografia, l'àcid acètic es troba a la llista dels 50 productes químics més importants als Estats Units, concretament es troba al número de 34 de la llista amb una producció anual de 1,65 milions de tones (dades del 1993)

- Actualment la comercialització d'àcid acètic prové de l'oxidació d'acetaldehid, carbonilació del metanol (la majoritària, 60% de la producció mundial), i de la oxidació d'hidrocarburs.

Capacitat mundial de producció d'àcid acètic en %

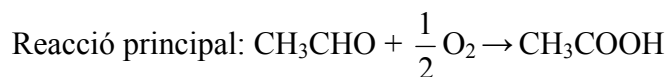
Tipus procés	1988	1989	1994
carbonilació CH_3OH	47	50	58
oxidació CH_3CHO	27	27	23
deshidrogenació/oxidació $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	6	7	4
oxidació butà/nafta	7	12	9
altres mètodes	13	4	6

A continuació s'explica en què es basen aquests processos.

S'ha de mencionar que s'explica amb més detall els processos de carbonilació de metanol, ja que és el procediment escollit per la realització del projecte.

• Àcid acètic per oxidació d'acetaldehid

L'oxidació d'acetaldehid representa part de processos per l'obtenció d'àcid acètic.



- La oxidació de l'acetaldehid amb aire o amb O_2 a acètic transcorre com a reacció de radicals a través de l'àcid peracètic com a producte intermedi.

En detall es produeix primer la iniciació de la reacció per un radical acetil, que amb O_2 forma un radical peròxid acabat amb la formació de l'àcid peracètic. El peracètic reacciona preferiblement amb acetaldehid, donant un α -hidroxetilperacetat, que després per un mecanisme de transició cíclic es dissocia en dos molècules d'acètic.

• Carbonilació metanol

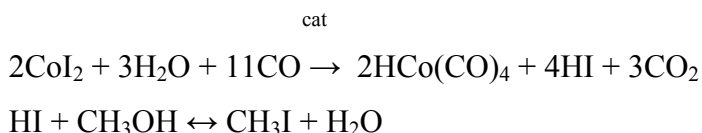
- Es coneixen diferents processos per la obtenció d'àcid acètic mitjançant carbonilació de metanol. A continuació es descriu l'evolució dels diferents processos per l'obtenció d'acètic més rellevant: BASF, Monsanto, Celanese i Cativa.

- La **BASF** es va ocupar d'investigacions per a la transformació catalítica de CO i H_2 que van ser també preparadores del camí a un nou procés d'obtenció d'acètic. Cap 1913 es va descobrir que el metanol, producte primari de la reacció del gas de síntesis, es podia carbonitzar a acètic. Aquest camí va resultar interessant a partir de 1920 quan es va disposar de metanol en quantitats industrials. A partir de llavors es van ocupar del problema altres empreses, per exemple, la British Celanese a partir de 1925, intensament en la carbonilació, que transcorre segons la següent equació:

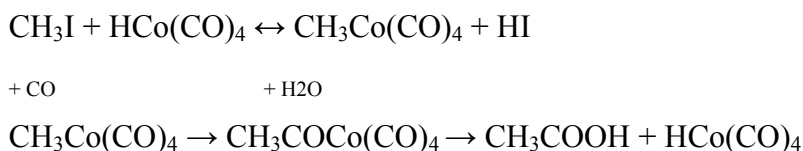


Els problemes de corrosió que des del començament es van plantejar, només es van poder solucionar a finals de 1950 amb la utilització de noves aleacions resistents a molibdè - níquel (hastelloy). En 1960 es va posar en funcionament una petita instal·lació

per la BASF. En aquest procediment industrial el metanol només és mesclat amb dimetilèter i amb poca aigua a 250°C i 680 bars es fa reaccionar amb CO en presència de CoI₂ en fase líquida. En aquesta forma, catió i anió actuen com funcions diferents en el mecanisme de reacció; es suposa que primerament el iodur de cobalt es transforma en hidrur de cobalt tetracarbonil i iodur d'hidrogen, que amb el metanol de metil:



L'hidrocarbur de cobalt tetracarbonil i el iodur de metil reaccionen per donar el important intermig CH₃Co(CO)₄ que per inclusió de CO i posterior hidròlisis es converteix en acètic i es recupera el hidrur de cobalt tetracarbonil:



Amb la qual cosa, ambdós components del catalitzador estan novament a disposició per repetir la reacció. En el procés industrial, tant el cobalt, com el iode es poden recuperar gairebé completament. La selectivitat en acètic assoleix el 90% (CH₃OH) i el 70% (CO). Per cada 100kg d'acètic s'obtenen 4kg de subproductes, que estan constituïts per múltiples espècies químiques. El CO₂ deu ser considerat com co-producte. Per destil·lació del producte brut en 5 columnes s'obté àcid acètic del 99,8%. En 1976 hi havia dos instal·lacions segons el procés BASF, una a Alemanya amb capacitat anual de 35000 tones, i una altre als EE.UU, amb capacitat de 52000 tones/any.

A meitat dels anys seixanta, **Monsanto** va trobar que el rodi combinat amb iode proporcionava un catalitzador molt més actiu per la carbonilació del metanol que el iodur de cobalt, la selectivitat relativa al metanol augmentava fins el 99%. Igual que amb aquest, es suposa que el complex de rodicarbonil que es forma actua amb el metil en forma de [CH₃-Rh(CO)₂I₃]⁻ la espècie activa. Mitjançant interposició de CO a l'enllaç CH₃-Rh es crea un complex de acetil-rodí, que pot tornar a reaccionar per donar acètic i el complex de partida.

En 1970 es va posar en marxa una primera instal·lació industrial en Texas City amb capacitat anual de 150000 tones d'acètic.

Posteriorment es van construir altres instal·lacions d'àcid acètic, amb preferència del procés Monsanto, de forma que al 1978 s'obtenia mitjançant aquest procés un 17% de la producció d'àcid acètic.

Al procés industrial, reaccionen contínuament metanol i CO en fase líquida a 150-200°C i a lleugera sobrepressió, formant àcid acètic amb selectivitats del 99% (CH₃OH) i superior al 90% (CO). Els principals subproductes de la reacció de conversió son CO₂ i H₂. A una planta gran moderna el control de procés totalment automatitzat compren també la producció i regeneració del sistema catalitzador, ja que per la economia del procés és un factor determinant el reciclatge del rodi amb poques pèrdues.

Al voltant del 1980 la companyia **Celanese**, va fer una modificació al procés de Monsanto, es va afegir al catalitzador unes sals insolubles de iode, que va permetre triplicar la producció anual.

A principis del 1990 BP Chemicals va desenvolupar el procés de Monsanto, però amb l'iridi com catalitzador i ruteni com promotor. Aquest procés es va nomenar **Cativa**. El procés es basa en la conversió del procés Monsanto (catalitzador de rodi) a un procés basat en la carbonilació de metanol amb un catalitzador de iridi. La planta Sterling Chemicals, a Texas, va ser la primera en utilitzar el nou procés (1995).

• Àcid acètic per oxidació d'hidrocarburs.

- Per la obtenció d'àcid acètic per degradació oxidant es prefereix utilitzar com a productes inicials els hidrocarburs C₄-C₈. Es poden reunir, en funció els diferents procediments de desenvolupament, en els següents grups:

1.- n-butà (Celanese, Hüls)

- Característiques del procés Celanese → oxidació en fase líquida amb realització senzilla per reciclació dels subproductes. Temperatura de treball 175°C, pressió de treball 54 bars, amb acetat de cobalt com a catalitzador.

- Característiques del procés Hüls (parat) → oxidació en fase líquida, no selectiva, sense catalitzador, amb una petita conversió de butà, fet que exigeix una gran reciclació del butà. Els nombrosos subproductes exigeixen destil·lació molt fraccionada i per tant molt cost, a més a més amb productes corrosius. Temperatura de treball 170-200°C, pressió de treball 60-80 bars, sense catalitzador.

2.- n-butens (Hüls (directament), Bayer (amb producte intermig acetat de secun-butil))

- Característiques del procés Hüls (instal·lació de prova) → oxidació en fase líquida del butè catalitzada en presència de grans quantitats d'aigua, que exigeix gran quantitat d'energia per concentrar l'acètic. Temperatura de treball 200°C, amb lleugera sobrepressió, catalitzadors vanadats de titani o estany.

- Característiques del procés Bayer → procés en dos etapes amb producte intermig $C_2H_5CH(OAc)CH_3$. Primera etapa: adició de AcOH catalitzada per protons a la mescla de n-butens i formació de 2-acetoxibutà. Segona etapa: dissociació oxidant de l'acetat C_4 sense catalitzador dona acètic. Aïllament de AcOH mitjançant destil·lació normal i azeotròpica i parcial reciclació a la primera etapa del procés.

3.- Benzina lleugera (BP- Distillers)

- Característiques de l'oxidació de benzina lleugera de la Distillers-BP → sense catalitzador, no selectiva, oxidació en fase líquida amb utilització de productes C_4 - C_8 barats i obtenció d'àcids carboxílics C_1 fins C_4 i altres subproductes.

1.2.2.-Elecció del procés d'obtenció d'àcid acètic

- Com s'ha mencionat anteriorment, hi ha diferents procediments d'obtenció d'àcid acètic. Però en el nostre cas les especificacions del projecte ja ens marcava quin dels tres procediments havíem d'utilitzar: carbonilació de metanol per l'obtenció de l'àcid acètic.

- Tot i això es va haver d'escollir el tipus de procés: BASF, Monsanto o Cativa.

Per fer la elecció es va fer una comparació d'aquests.

- BASF → pressions i temperatures de treball molt elevades (700 bars i 250°C), i per tant nombroses mesures de seguretat. Va ser no competitiu quan Monsanto va crear la seva planta.

- Monsanto → procés a baixa pressió mitjançant catalitzador de rodi amb iode. Condicions més suaus d'operació: 30 bars i 180°C. Selectivitat i activitat més alta que el catalitzador de cobalt emprat per BASF. Això implica rendiment més elevat i quantitat de mesures de seguretat inferiors.

- Cativa → procés similar al procés Monsanto, però amb diferent catalitzador: iridi amb ruteni com a promotor. Estabilitat superior del catalitzador, menys subproductes secundaris, permet operar a baixes concentracions d'aigua i millora de la conversió del monòxid de carbó. Reacció més ràpida i purificació més econòmica. El preu del iridi és més econòmic que el rodi. Condicions d'operació: 28 bars de pressió i 190°C.

Davant les característiques del diferents processos es va decidir en realitzar el projecte segons el projecte **Cativa**, utilitzant com a catalitzadors iridi i ruteni. El procés Cativa opera a condicions més suaus i la purificació és més senzilla, i per tant econòmicament és més rentable.

Cal mencionar que aquest procés està amb patent vigent, i per tant la informació sobre aquest és mínima.

1.2.3.- Aplicacions de l'àcid acètic.

- L'àcid acètic, és un dels productes més utilitzat industrialment, amb una demanda de $8.3 \cdot 10^6$ tones/any (2000), de les quals $2.6 \cdot 10^6$ tones/any són produïdes a USA, $1.4 \cdot 10^6$ tones/any a Europa i $0.69 \cdot 10^6$ tones/any al Japó.

Taula 1.- Producció d'àcid acètic (10⁶ tones)

	1995	1997	1999
USA	2,12	2,2	2,24
Europa	1,47	1,31	1,38
Japó	0,57	0,62	0,64

A més de la producció de vinagre, l'àcid acètic s'utilitza en la indústria alimentària, farmacèutica, en la síntesis de pesticides i com dissolvent. El principal mercat per l'àcid acètic produït a la indústria química és el de la manufactura d'èsters d'acetat, on s'utilitza en la fabricació de productes com l'acetat de cel·lulosa (films fotogràfics i teixits sintètics) i l'acetat de polivinil (pintures i adhesius). La segona major aplicació és per solvent per la síntesis de l'àcid tereftàlic purificat (PTA) que és la matèria prima en la fabricació de PET.

Figura 4.- Utilització de l'àcid acètic a Europa.

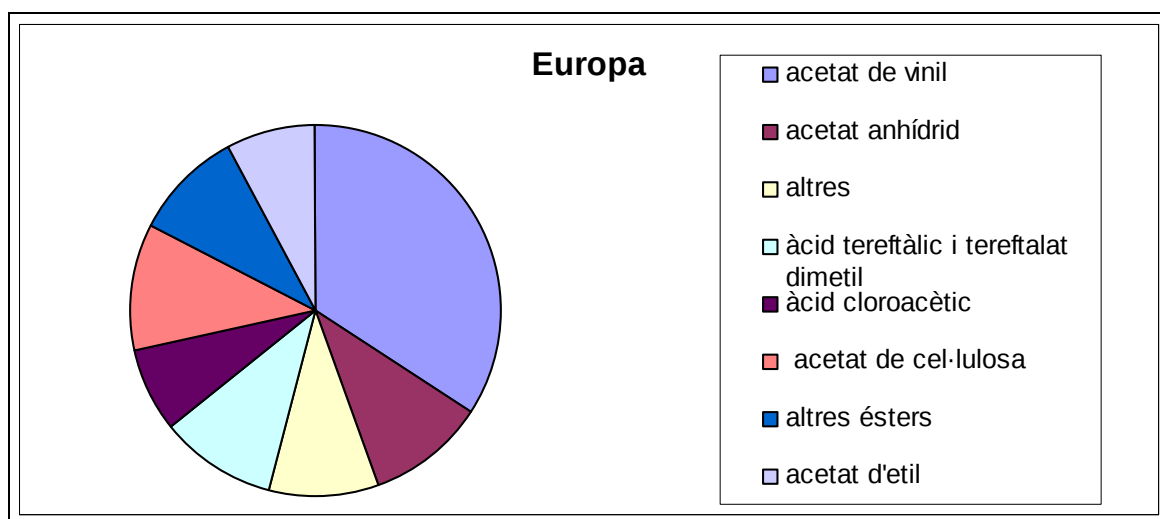
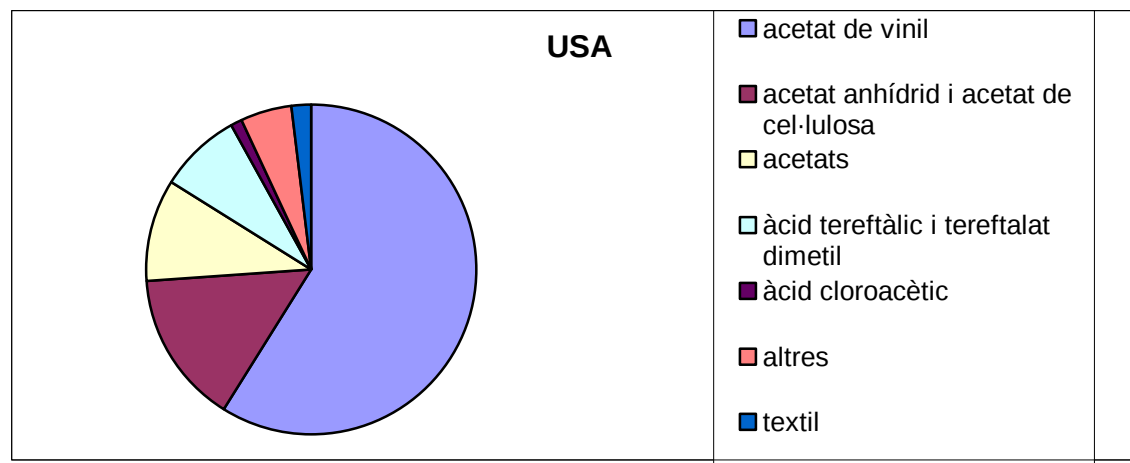


Figura 5.- Utilització de l'àcid acètic als estats units



Taula 2.- Productes derivats del acètic en els EE.UU. (% en pes)

	Mundial		USA		Europa		Japó	
Producte	1988	1998	1984	1998	1985	1998	1984	1998
Acetat de vinil	40	49	52	61	35	34	26	31
Acetat de cel·lulosa	4	4	16		8	6	18	15
Ester àcid acètic	9	12	11	10	13	17	5	8
Anhidrid acètic, acetanilida, clorur d'acetil, acetamida	11	19	4	12	21	19	4	3
Dissolvent per l'obtenció de tereftàlic i el seu éster dimetilic	8	9	8	9	6	10	22	13
Cloroacètic	4	3	2	1	11	7	5	4
Altres productes diferents	24	4	7	7	6	7	20	26
Total (en 10 ⁶ tones)	4,36	5,90	1,41	1,67	9,40	1,42	3,60	5,20

- En molts països, el ordre dels ésters són similars.

L'acetat de vinil és el més important, freqüentment seguit per l'acetat de cel·lulosa. El major ús de l'acetat de vinil és per la conversió d'acetat de polivinil (PVA), que és la base de molts adhesius i pintures.

També es converteix l'acetat de polivinil en acetat de polivinilalcohol mitjançant saponificació per a obtenir acetat d'etil com a co-producte. L' acetat de polivinilalcohol es utilitza al Japó per fibres, però als EUA s'utilitza com a matèria prima per la producció d'adhesius. També s'utilitza per l'acabat de tèxtil, com a pegament de paper i com agent dispersor (protector de col·loides).



Adhesiu d'acetat de polivinil.

L'n-butil, isobutil i l'acetat de metil són també ésters molt importants, igual que l'acetat d'etil, s'utilitzen preferentment com solvents per pintures i resines. L'acetat d'etil és també utilitzat com a solvent d'extracció, en per exemple la producció de fàrmacs com els antibiòtics.



Pintures

La principal aplicació de l'acètic anhidre és com agent acetilant sobretot en la producció d'acetat de cel·lulosa, i en la producció de fàrmacs (exemple àcid acetilsalicílic, acetanilida, etc) i productes intermedis.

L'acetat de cel·lulosa poden contenir un 52-62.5% en pes d'acetat en funció del grau d'acetilació. L'acetat de cel·lulosa s'utilitza en la producció de fibres, films fotogràfics i pintures. Però el seu ús més llarg és de filtres per cigarretes.



Film fotogràfic

Les sals de l'àcid acètic (acetats de Na,Pb,Al,Zn) són agents auxiliars en les indústries de tèxtil, tints i pell, i també en medicina.

Mitjançant l'àcid cloroacètic s'obté l'àcid monocloroacètic. L'àcid monocloroacètic és un producte important per la producció de carboximetilcel·lulosa i un intermig per pesticides, tints i farmacèutics. La sal de Na de l'àcid tricloroacètic s'utilitza com a herbicida.

L'àcid tereftàlic i el tereftalat dimetil s'utilitzen per la producció de polièsters utilitzats principalment per produir fibres. Una petita quantitat s'utilitza per la producció de films fotogràfics, pintures i adhesius. L'altre aplicació més important és la producció de tereftalat de polietilè (PET), com a envàs rígid de begudes.



Ampolla de PET

1.2.4.- Descripció del procés escollit

- L'objectiu de la planta és la producció d'àcid acètic glacial i diluït (70%), mitjançant la carbonilació de CH_3OH , per tant tenim com a matèries primeres CO i CH_3OH .

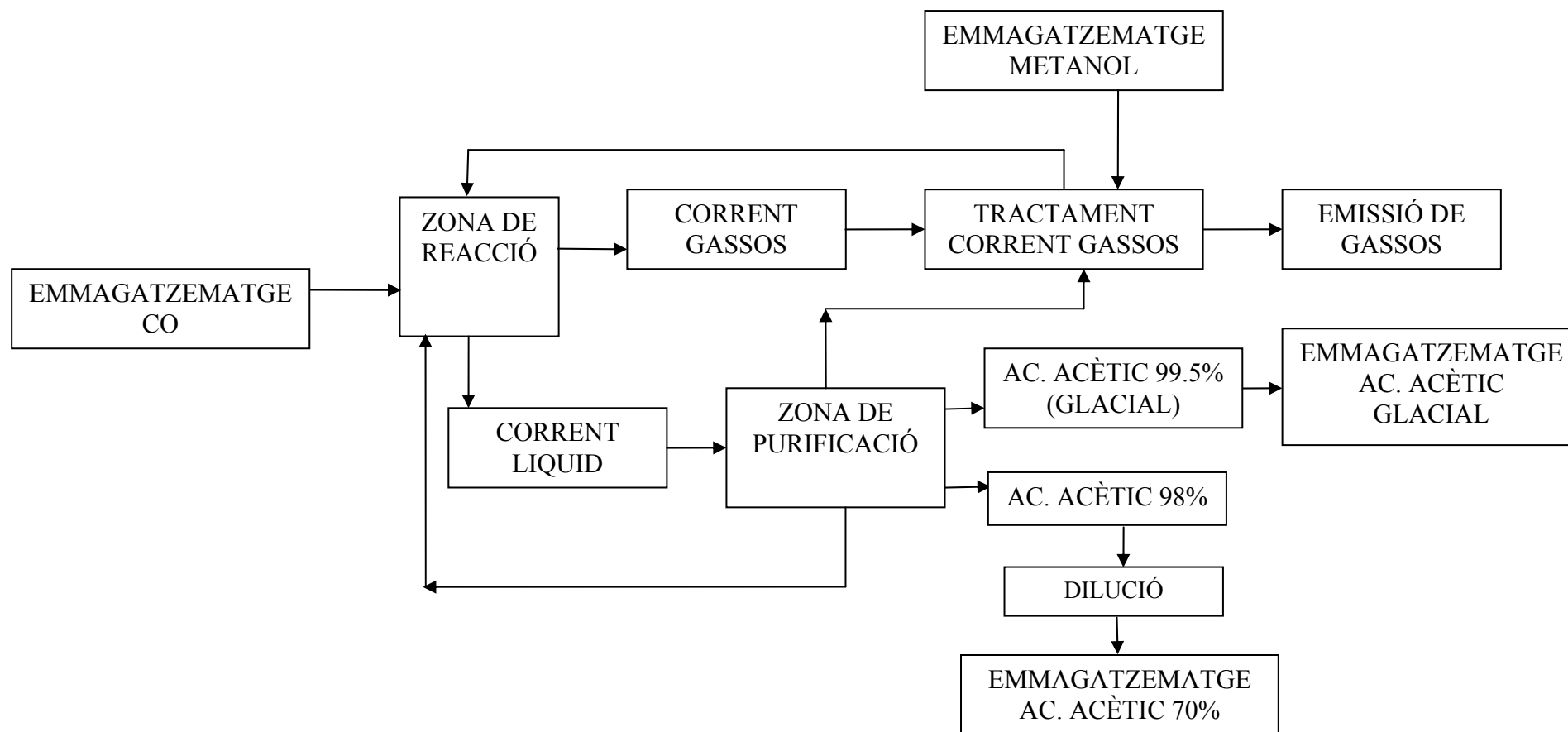
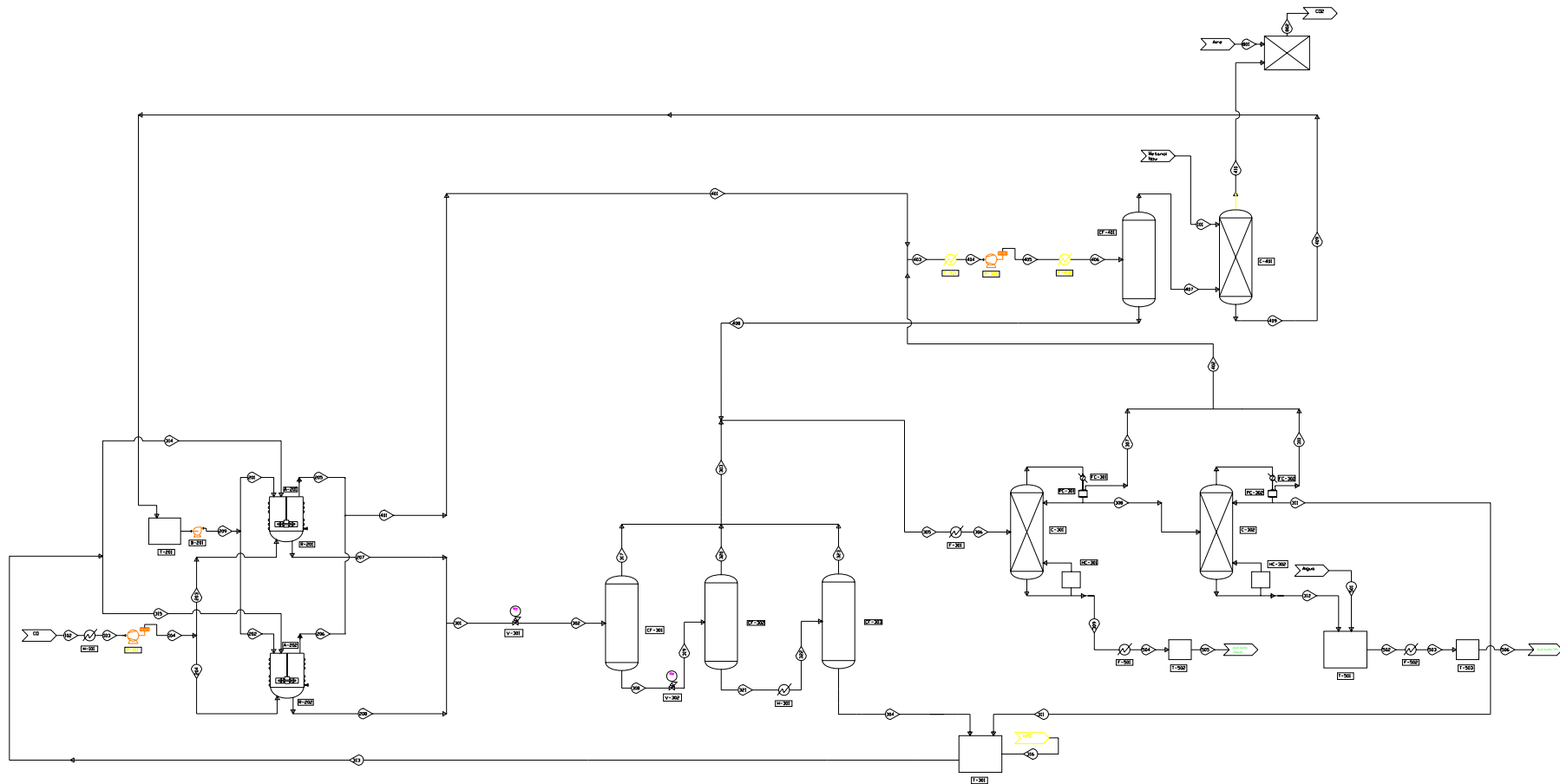
Diagrama de blocs

Diagrama de procés



• Emmagatzematge

El CH₃OH està emmagatzemat a temperatura ambient i pressió atmosfèrica, en canvi el CO es troba líquid a una pressió de 10 atmosferes i -170°C.

• Reacció

El CH₃OH abans d'entrar al reactor s'utilitza per netejar els gasos resultants de la reacció. A continuació se li dona pressió al CO (30 bars) i al CH₃OH (28 bars). Es vol mantenir al reactor una pressió de 28 bars per optimitzar la reacció. Es tracta d'una reacció molt exotèrmica que es vol mantenir a 180°C, per aconseguir-ho s'utilitza una mitja canya amb aigua com a fluid caloportador. D'aquesta forma s'assoleix les condicions òptimes de reacció.

El mecanisme de reacció utilitza com a catalitzadors iridi i ruteni. A més a més es necessita com a promotor el iodur de metil i aigua com a intermig de reacció.

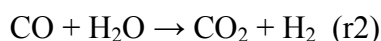
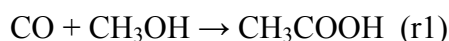
La primera reacció que es forma amb el contacte de CO i CH₃OH ens dona acetat de metil., que a continuació dona àcid acètic. La primera reacció és molt lenta, en canvi la segona és molt ràpida, per tant una manera de optimitzar el procés és mantenint la concentració d'acetat de metil en el reactor perquè s'esdevingui únicament la segona reacció.

S'obtenen dos corrents:

Gas: CH₄, CO, CO₂, CH₃COOH, CH₃COOCH₃, CH₃I, H₂O

Líquid: CO, CO₂, CH₃COOH, CH₃COOCH₃, CH₃I, Ir, Ru, H₂O

En la producció d'àcid acètic per el procés Cativa es desconeix la cinètica d'una forma clara. Les reaccions que es donen lloc son:



S'ha trobat a la bibliografia experiments realitzats a petita escala que nosaltres hem escalat a mida industrial. Segons fonts bibliogràfiques:

$$r_1 = k [\text{Ir}][\text{MeAc}]$$

On:

k = constant cinètica de la primera reacció ($\text{m}^3/\text{kmol}\cdot\text{s}$)

$[\text{Ir}]$ = concentració de catalitzador al reactor (kmol/m^3)

$[\text{MeAc}]$ = concentració d'acetat de metil al reactor (kmol/m^3)

Per trobar el valor de k s'ha utilitzat l'equació d'Eyring:

$$K = \frac{k_b \cdot T}{h} \cdot \exp\left(\frac{-\Delta H}{R \cdot T}\right) \cdot \exp\left(\frac{\Delta S}{T}\right)$$

On:

T = temperatura (K)

R = 8,31 ($\text{J}/\text{K}\cdot\text{mol}$)

h = J/s

ΔH = entalpia (J/mol)

ΔS = entropia ($\text{J}/\text{K}\cdot\text{mol}$)

S'obté el valor de **$k = 1.69 \text{ (1/s)}$**

Es considera que la reacció és de pseudo-primer ordre ja que la concentració d'Iridi es constant en el reactor. Per tant:

$$r_1 = k' [\text{Meac}]$$

$$k' = k \cdot [\text{Ir}] \text{ (cnt)}$$

Els valors de r_2 i r_3 estan en funció de la velocitat de la primera reacció.

$$R_2 = 0,67\% \cdot r_1 = 7,94 \cdot 10^{-3}$$

$$R_3 = 0,89\% \cdot r_1 = 1,04 \cdot 10^{-2}$$

Segons les dades bibliogràfiques s'obté una conversió del 100% respecte el metanol.

• Purificació líquid

En primer lloc es realitza la recuperació completa de catalitzadors mitjançant tres columnes flaix. Posteriorment el líquid entra a una columna de destil·lació amb condensador parcial, on s'obté, per cues la producció d'acètic glacial necessari. El condensador parcial es necessari per separar els compostos gasosos (CH_4 , CO , CO_2) a condicions estàndards. Com a líquid, per caps, surt principalment CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$, CH_3I i H_2O . Aquests són enviats a la segona columna, amb condensador

parcial, per separar l'àcid acètic i l'aigua de l'acetat de metil i el iodur de metil. Per cues s'obté un 80% d'àcid acètic i 20% d'aigua. Com a líquids, per caps, s'obté l'acetat de metil i el iodur de metil que es recirculen al reactor.

Els dos corrents gasosos que surten de les dos columnes s'envien cap al corrent gasos del reactor.

- **Purificació gas**

La purificació de gas tracta el corrent del reactor i de les dues columnes de purificació de líquid.

En aquest corrent es separa l'àcid acètic, l'acetat de metil, iodur de metil i aigua dels compostos incondensables mitjançant un flaix. El corrent de líquid s'adjunta cap el corrent del líquid del reactor, i es tracta en la purificació de líquids.

El corrent gasos es passa per un absorbidor on el metanol absorbeix l'acetat de metil i el iodur de metil que anteriorment no s'havien separat, per tant aquest metanol és el que s'introdueix al reactor. Els gasos de sortida són enviats a la incineradora.

- **Acabat producte**

Es vol obtenir 60% d'àcid acètic glacial; i 40% d'àcid acètic diluït (70% amb aigua).

L'àcid acètic glacial s'obté de la primera columna de purificació de líquid es refreda.

L'àcid acètic diluït s'obté de la segona columna (20% d'aigua) i es mescla amb 10% d'aigua restant en un tanc de mescla.

1.3.- CONSTITUCIÓ DE LA PLANTA

1.3.1.- Àrees

La parcel·la es troba situada al polígon Sistema Solar, a Zona Franca (Barcelona). Aquesta parcel·la té un àrea de 53235m² que es divideixen en les següents àrees.

DEFINICÓ DE LES ÀREES:	ZONA	Àrea (m²)
ÀREA 100	Emmagatzematge	6300
ÀREA 200	Reacció	170
ÀREA 300	Purificació líquid	500
ÀREA 400	Purificació gas	150
ÀREA 500	Acabat producte	200
ÀREA 600	Serveis	2500
ÀREA 700	Oficines i pàrquing	4000
ÀREA 800	Incineradora	50
ÀREA 900	Sala control, laboratori i vestuaris	350
Amplificació planta		15000

Com s'observa hi ha un 27% (aproximadament) de la planta ocupada, i un altre 28% de planta destinada a una possible ampliació d'aquesta en el futur. En total s'estima que un 55% de la planta estarà ocupada. Per millorar les condicions d'ampliació s'ha cregut convenient la construcció d'una carretera a l'interior de la parcel·la per on puguin circular camions i així deixar el territori mínimament preparat.

Les àrees estan definides de forma que es compleixin sobretot la legislació de productes químics (APQ). La carretera principal d'entrada a la planta es divideix en dos trams, per camions amb amplada de 15m i per cotxes (no han de passar per la planta). La carretera que entra a la planta té una caseta de vigilància on es controla l'entrada i sortida de camions. Els cotxes en canvi passen per l'altre carretera on hi ha una barrera automàtica, que obra al personal de la planta mitjançant la seva targeta de fitxar.

S'ha fet una separació de les zones on es troba la majoria de personal (oficines, menjador, vestuaris) de les zones més perilloses (zona emmagatzematge i zona de reacció). Les àrees que es situen més a prop de la planta són els laboratoris i la sala de control, ja que al laboratori es tenen que analitzar els productes i per tant s'han de recollir mostres periòdicament pel seu control, també la sala de control per si cal actuar en cas d'emergència.

Es diferencia tres tipus de treballadors: administratius, personal de planta i personal de laboratori/sala de control. Per evitar pèrdues de temps hi ha dos màquines de fitxar: sala de control (personal laboratori i planta) i les oficines (administratius). Per la mateixa raó els vestuaris es troben al costat del laboratori, ja que aquest l'utilitzaran personal de planta i de laboratori.

1.3.2.- Balanç de matèria

Corrent	101	102	103	104
Vapor	0,00	0,00	1,00	1,00
Temperatura(°C)	25,00	-170,00	-140,00	-71,00
Pressió(kPa)	100,00	1000,00	950,00	3000,00
Cabal Molar (Kmol/h)	165,05	182,07	182,07	182,07
Cabal Màssic (Kg/h)	5265,45	5099,94	5099,94	5099,94
Cabal Volumètric (m ³ /h)	6,55	7,42	212,17	102,01
Entalpia molar (KJ/Kmol)	-241604,27	-121651,56	-115385,65	-113376,92
Entropia molar (KJ/Kmol°C)	61,36	133,41	155,47	158,06
Flux calor (KJ/h)	-39877410,75	-22149100,30	-21008264,65	-20642536,18
Densitat(Kg/m ³)	804,04	687,74	24,04	50,00
Calor específic (KJ/Kg*°C)	3,57	2,25	1,04	1,04
Conductivitat (W/mK)	0,19	0,16	0,01	0,02
Viscositat(cP)	0,68	0,09	0,01	0,01
M	0,00	0,00	0,00	0,00
H2	0,00	0,00	0,00	0,00
CO	0,00	1,00	1,00	1,00
CO2	0,00	0,00	0,00	0,00
MOH	0,99	0,00	0,00	0,00
AA	0,00	0,00	0,00	0,00
AM	0,00	0,00	0,00	0,00
IM	0,00	0,00	0,00	0,00
I	0,00	0,00	0,00	0,00
R	0,00	0,00	0,00	0,00
W	0,01	0,00	0,00	0,00
N2	0,00	0,00	0,00	0,00
O2	0,00	0,00	0,00	0,00

Corrent	201	202	203	204	205	206	207	208	209
Vapor	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Temperatura(°C)	28,00	28,00	-71,00	-71,00	180,00	180,00	180,00	180,00	28,00
Pressió(kPa)	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00	2800,00	2800,00	2800,00	2800,00	3000,00
Cabal Molar (Kmol/h)	83,92	83,92	91,04	91,04	17,39	17,39	147,76	147,76	167,84
Cabal Màssic (Kg/h)	2779,07	2779,07	2549,97	2549,97	850,96	850,95	8496,32	8496,32	5558,13
Cabal Volumètric (m³/h)	3,52	3,52	51,00	51,00	23,40	23,40	10,18	10,18	6,80
Entalpia molar (KJ/Kmol)	-241236,22	-241236,22	-113376,92	-113376,92	-208769,42	-208767,65	-388277,13	-388278,36	-241236,21
Entropia molar (KJ/Kmol°C)	69,97	69,97	158,06	158,06	204,43	204,43	-135,59	-135,59	69,97
Flux calor (KJ/h)	-40488315,83	-40488315,83	-10321268,09	-10321268,09	-3631240,90	-3631200,90	-57372060,50	-57371111,53	-40488319,63
Densitat(Kg/m³)	790,20	790,20	50,00	50,00	36,36	36,36	834,31	834,31	817,82
Calor específic (KJ/Kg°C)	3,60	3,60	1,04	1,04	1,16	1,16	2,74	2,74	3,45
Conductivitat (W/mK)	0,18	0,18	0,02	0,02	0,03	0,03	0,17	0,17	0,19
Viscositat(cP)	0,56	0,56	0,01	0,01	0,02	0,02	0,25	0,25	0,61
M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO	0,00	0,00	1,00	1,00	0,26	0,26	0,00	0,00	0,00
CO2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
MOH	0,94	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94
AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,12	0,56	0,56	0,00
AM	0,02	0,02	0,00	0,00	0,32	0,32	0,30	0,30	0,02
IM	0,03	0,03	0,00	0,00	0,23	0,23	0,07	0,07	0,03
I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	0,01	0,01	0,00	0,00	0,04	0,04	0,06	0,06	0,01
N2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
O2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Corrent	301	302	303	304	305	306
Vapor	0,00	0,25	1,00	0,00	1,00	0,00
Temperatura(°C)	180,00	132,02	123,49	131,00	101,32	70,00
Pressió(kPa)	2800,00	400,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Cabal Molar (Kmol/h)	295,52	295,52	295,29	0,30	320,84	320,84
Cabal Màssic (Kg/h)	16992,47	16992,47	16924,02	68,09	18749,47	18749,47
Cabal Volumètric (m³/h)	20,37	16,14	9738,02	0,02	9419,05	553,68
Entalpia molar (KJ/Kmol)	-388277,74	-388277,77	-369898,30	1766186,17	-368292,78	-396526,61
Entropia molar (KJ/Kmol°C)	-135,59	-157,18	202,81	-885300,26	197,28	113,89
Flux calor (KJ/h)	-114743172,03	-114743184,15	-109227631,58	521028,81	-118161963,11	-127220421,52
Densitat(Kg/m³)	834,31	26,17	1,74	3992,62	1,99	33,86
Calor específic (KJ/Kg°C)	2,74	2,13	1,32	249,20	1,27	1,74
Conductivitat (W/mK)	0,17	-	0,02	0,12	-	-
Viscositat(cP)	0,25	-	0,01	0,28	-	-
M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MOH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA	0,56	0,56	0,57	0,14	0,52	0,52
AM	0,30	0,30	0,30	0,00	0,32	0,32
IM	0,07	0,07	0,07	0,00	0,09	0,09
I	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00
R	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00
W	0,06	0,06	0,06	0,00	0,06	0,06
N2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
O2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Corrent	307	308	309	310	311	312	313
Vapor	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Temperatura(°C)	31,39	31,39	117,18	52,13	52,13	102,76	54,00
Pressió(kPa)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	3000,00
Cabal Molar (Kmol/h)	3,00	220,00	97,84	10,00	95,00	115,00	142,41
Cabal Màssic (Kg/h)	140,37	12744,64	5864,46	829,54	7103,97	4811,13	8021,38
Cabal Volumètric (m³/h)	75,95	12,09	6,21	270,44	7,02	5,08	7,53
Entalpia molar (KJ/Kmol)	-182889,18	-379294,05	-451158,95	-305914,73	-375347,11	-377652,40	-345359,52
Entropia molar (KJ/Kmol°C)	219,85	91,45	116,14	240,88	138,80	78,51	-1746,99
Flux calor (KJ/h)	-548592,95	-83445089,32	-44139763,63	-3059084,84	-35657635,51	-43430843,10	-49181364,48
Densitat(Kg/m³)	1,85	1053,89	943,99	3,07	1011,52	947,89	1024,21
Calor específic (KJ/Kg*°C)	0,89	1,78	1,72	0,88	1,71	2,15	2,27
Conductivitat (W/mK)	0,02	0,25	0,14	0,01	0,18	0,32	0,27
Viscositat(cP)	0,01	0,61	0,25	0,01	0,27	0,96	0,31
M	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO2	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MOH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA	0,01	0,31	1,00	0,00	0,00	0,81	0,00
AM	0,31	0,47	0,00	0,63	0,77	0,00	0,68
IM	0,24	0,13	0,00	0,35	0,20	0,00	0,18
I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	0,01	0,09	0,00	0,02	0,03	0,19	0,13
N2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
O2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Corrent	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323
Vapor	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,17	1,00	0,00	1,00	1,00
Temperatura(°C)	54,00	54,00	25,00	132,02	132,02	92,81	92,81	92,81	130,99	130,99
Pressió(kPa)	3000,00	3000,00	100,00	400,00	400,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Cabal Molar (Kmol/h)	71,20	71,20	47,11	75,33	220,19	220,19	37,37	182,82	182,82	182,60
Cabal Màssic (Kg/h)	4010,69	4010,69	848,71	4741,91	12250,57	12250,57	2244,90	10005,67	10005,67	9937,58
Cabal Volumètric (m³/h)	3,76	3,76	0,84	4,34	11,80	11,80	2,17	9,63	6136,00	6135,56
Entalpia molar (KJ/Kmol)	-341760,46	-341760,46	-284902,95	-327224,59	-409166,02	-409166,02	-358158,40	-419592,71	-388413,75	-389551,72
Entropia molar (KJ/Kmol°C)	-1797,84	-1797,84	6,56	214,55	-284,36	-298,40	212,94	-402,93	-315,92	190,20
Flux calor (KJ/h)	-48673163,91	-48673163,91	-13422072,32	-24650675,50	-90092508,65	-90092508,65	-13384426,92	-76708081,73	-71008081,73	-71130852,05
Densitat(Kg/m³)	1024,47	1024,47	1007,34	7,47	900,53	10,64	1,97	954,35	1,62	1,62
Calor específic (KJ/Kg°C)	2,20	2,20	4,20	1,22	2,48	2,02	1,23	2,20	1,99	1,40
Conductivitat (W/mK)	-	-	0,61	0,02	0,19	-	0,02	0,21	-	0,02
Viscositat(cP)	-	-	0,89	0,01	0,37	-	0,01	0,51	-	0,01
M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MOH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA	0,00	0,00	0,00	0,23	0,69	0,69	0,31	0,78	0,78	0,78
AM	0,68	0,68	0,00	0,50	0,22	0,22	0,53	0,15	0,15	0,15
IM	0,18	0,18	0,00	0,19	0,02	0,02	0,10	0,01	0,01	0,01
I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	0,13	0,13	1,00	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06
N2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
O2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

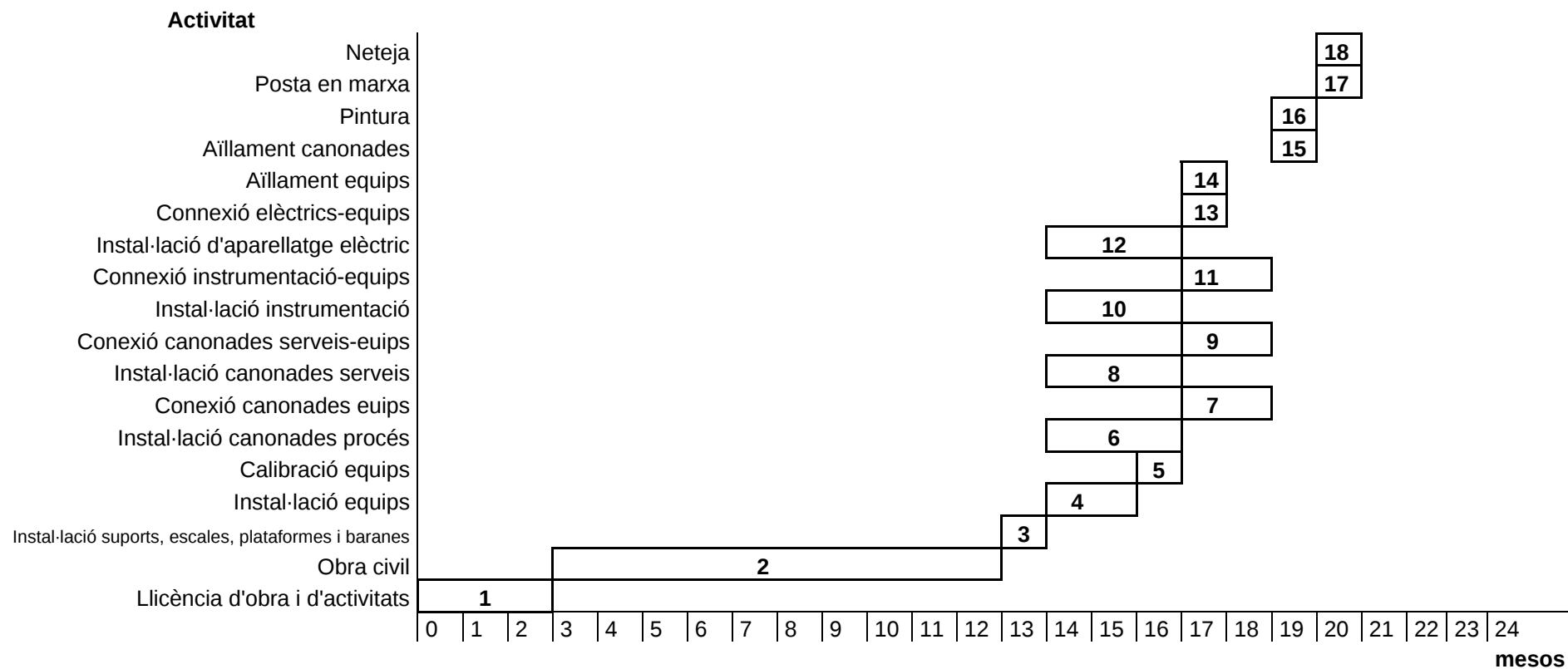
Corrent	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410
Vapor	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,47	1,00	0,00	0,00	1,00
Temperatura(°C)	180,00	49,05	136,57	80,00	159,86	30,00	30,00	30,00	28,00	28,00
Pressió(kPa)	2800,00	100,00	100,00	100,00	300,00	300,00	300,00	300,00	100,00	300,00
Cabal Molar (Kmol/h)	34,79	13,00	47,79	47,79	47,79	47,79	22,24	25,55	167,84	19,45
Cabal Màssic (Kg/h)	1701,91	969,98	2671,89	2671,89	2671,89	2671,89	846,20	1825,70	5558,13	553,51
Cabal Volumètric (m³/h)	46,81	348,26	1627,90	1403,13	573,48	188,42	186,83	1,60	6,80	152,68
Entalpia molar (KJ/Kmol)	-208768,54	-277531,90	-227475,19	-230724,49	-226059,80	-250825,02	-137162,75	-349748,76	-241382,07	-124132,92
Entropia molar (KJ/Kmol°C)	204,43	238,39	235,43	226,90	229,66	157,58	201,54	119,31	49,95	191,02
Flux calor (KJ/h)	-7262441,80	-3607981,03	-10870422,83	-11025698,46	-10802785,16	-11986247,93	-3050102,55	-8936145,38	-40512799,52	-2414741,58
Densitat(Kg/m³)	36,36	2,79	1,64	1,90	4,66	14,18	4,53	1143,88	817,38	3,63
Calor específic (KJ/Kg*°C)	1,16	0,88	1,07	0,98	1,11	1,35	0,91	1,55	3,45	1,05
Conductivitat (W/mK)	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02	-	0,02	0,21	0,19	0,02
Viscositat(cP)	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	-	0,02	0,42	0,62	0,02
M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02
H2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CO	0,26	0,05	0,19	0,19	0,19	0,19	0,59	0,00	0,00	0,89
CO2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	0,06
MOH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,03
AA	0,12	0,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,00	0,11	0,00	0,00
AM	0,32	0,58	0,42	0,42	0,42	0,42	0,15	0,54	0,02	0,00
IM	0,23	0,33	0,27	0,27	0,27	0,27	0,21	0,30	0,03	0,00
I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00	0,05	0,01	0,00
N2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
O2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Corrent	501	502	503	504
Vapor	0,00	0,00	0,00	0,00
Temperatura(°C)	25,00	83,93	25,00	25,00
Pressió(kPa)	100,00	100,00	3,18	2,11
Cabal Molar (Kmol/h)	43,24	158,24	158,24	97,84
Cabal Màssic (Kg/h)	779,00	5589,78	5589,78	5864,81
Cabal Volumètric (m³/h)	0,77	5,78	5,44	5,53
Entalpia molar (KJ/Kmol)	-284902,95	-352301,02	-357232,84	-460093,03
Entropia molar (KJ/Kmol°C)	6,56	59,37	26,82	38,76
Flux calor (KJ/h)	-12319631,37	-55748479,81	-56528896,55	-45016520,65
Densitat(Kg/m³)	1007,34	967,41	1027,72	1059,89
Calor específic (KJ/Kg°C)	4,20	2,41	2,32	1,52
Conductivitat (W/mK)	0,61	0,40	0,39	0,17
Viscositat(cP)	0,89	1,00	1,61	1,00
M	0,00	0,00	0,00	0,00
H2	0,00	0,00	0,00	0,00
CO	0,00	0,00	0,00	0,00
CO2	0,00	0,00	0,00	0,00
MOH	0,00	0,00	0,00	0,00
AA	0,00	0,70	0,70	0,99
AM	0,00	0,00	0,00	0,00
IM	0,00	0,00	0,00	0,00
I	0,00	0,00	0,00	0,00
R	0,00	0,00	0,00	0,00
W	1,00	0,30	0,30	0,01
N2	0,00	0,00	0,00	0,00
O2	0,00	0,00	0,00	0,00

1.3.3.- Planificació temporal de la construcció de la planta

A la següent taula es mostren les activitats a realitzar per la construcció de la planta amb la durada i la precedència de cada activitat.

Nº	ACTIVITAT	PRECEDÈNCIA	DURADA (mesos)
1	Llicència d'obra i d'activitats	0:1	4
2	Obra civil	1:2	10
3	Instal·lació suports, escales, plataformes i baranes	2:3	1
4	Instal·lació equips	3:4	2
5	Calibració equips	4:5	1
6	Instal·lació canonades procés	4:6	3
7	Connexió canonades euips	5,6:7	2
8	Instal·lació canonades serveis	3:8	3
9	Connexió canonades serveis-euips	5,8:9	2
10	Instal·lació instrumentació	3:10	3
11	Connexió instrumentació-euips	5,10:11	2
12	Instal·lació d'aparellatge elèctric	3:12	3
13	Connexió elèctrics-euips	5,12:13	1
14	Aïllament equips	5:14	1
15	Aïllament canonades	7,9:15	1
16	Pintura	1-9:16	1
17	Posta en marxa	1-16:17	3/4
18	Neteja	1-15:18	2/4



1.4.- ESPECIFICACIONS I NECESSITATS DE SERVEIS A LÍMIT DE PLANTA.**Electricitat**

Connexió des de la línia de 20kV a peu de parcel·la, cal preveure una estació transformadora.

Gas natural

Connexió a peu de parcel·la a mitja pressió (1,5 kg/cm²).

Clavegueram

Xarxa unitària al centre al centre del carrer a una profunditat de 3,5m (diàmetre del col·lector 800mm).

Aigua d'incendis

La màxima pressió és de 4kg/cm², cal dissenyar una estació de bombament i reserva d'aigües.

Aigua de xarxa

Escomesa a peu de parcel·la a 4kg/cm² amb un diàmetre 200mm.

Terreny

Resistència del terreny de 2kg/cm² a 1,5m de profunditat sobre graves.

TEMA 2.- EQUIPS

TEMA 2.- EQUIPS

PÀGINA

2.1.- LLISTAT D'EQUIPS.....	1
2.2.- BREU DESCRIPCIÓ D'EQUIPS.....	4
2.2.1.- Tancs.....	4
2.2.2.- Reactor.....	5
2.2.3.- Intercanviador de calor.....	5
2.2.4.- Columnes flaix.....	6
2.2.5.- Columnes de rectificació.....	6
2.2.6.- Columna d'absorció.....	7
2.2.7.- Bombes i compressors.....	7
2.2.7.1.- Llistat de bombes	
2.2.7.2.- Llistat de compressors	
2.3.- FULLS D'ESPECIFICACIÓ.....	11
2.4.- SERVEIS.....	91
2.4.1.- Serveis disponibles.....	91
2.4.2.- Especificacions de serveis.....	91
2.4.3.- Serveis necessaris.....	93
2.4.3.1.- Aigua	
2.4.3.2.- Vapor saturat	
2.4.3.3.- Aire comprimit	
2.4.3.4.- Energia elèctrica	

2.4.4.- Equips de servei.....	97
2.4.4.1.- Caldera	
2.4.4.2.- Torre refrigeració	
2.4.4.3.- Circuit refrigerant	
2.4.4.4.- Descalcificadora	
2.4.4.5.- Desionitzadora	
2.4.4.6.- Grup electrògen	
2.4.4.7.- Estació transformadora	
 2.5.- INCINERADORA.....	 105

2. 1.- LLISTAT D'EQUIPS

		LLISTAT D'EQUIPS		Planta: Citeca	Projecte:
				Localitat: Barcelona	Full:1 De:3
					Data: 10-06-2007
Item N°	Descripció	Quantitat	Característica principal		Material
A-201/202	Agitador Reactor 201/202	2	Potencia (kW)	4,3	AISI 316L
A-301	Agitador Tanc 301	1	Potencia (kW)	1,4	AISI 316L
A-501	Agitador Tanc 501	1	Potencia (kW)	1,4	AISI 316L
B-101	Bomba centrífuga	2	Potencia (CV)	0,5	AISI 316L
B-201	Bomba de desplaçament positiu	2	Potencia (CV)	25	AISI 316L
B-202	Bomba de desplaçament positiu	2	Potencia (CV)	25	AISI 316L
B-301	Bomba centrífuga	2	Potencia (CV)	1	AISI 316L
B-302	Bomba centrífuga	2	Potencia (CV)	2	AISI 316L
B-303	Bomba centrífuga	2	Potencia (CV)	1,5	AISI 316L
B-304	Bomba centrífuga	2	Potencia (CV)	0,75	AISI 316L
B-305	Bomba centrífuga	2	Potencia (CV)	1,5	AISI 316L
B-401	Bomba centrífuga	2	Potencia (CV)	0,75	AISI 316L
B-501	Bomba centrífuga	2	Potencia (CV)	0,5	AISI 316L
B-502	Bomba centrífuga	2	Potencia (CV)	0,5	AISI 316L
B-503	Bomba centrífuga	2	Potencia (CV)	0,5	AISI 316L
C-301	Columna de Rectificació	1	Nº plats	12	AISI 316L
C-302	Columna de Rectificació	1	Nº plats	22	AISI 316L
C-401	Columna d'Absorció	1	Alçada rebliment (m)	1,75	AISI 316L/Pall rings

		LLISTAT D'EQUIPS		Planta: Citeca	Projecte:
				Localitat: Barcelona	Full:2 De:3
					Data: 10-06-2007
Item N°	Descripció	Quantitat	Característica principal	Material	Item N°
CF-301	Separador Flaix	1	Volum (m ³)	0.27	AISI 316L
CF-302	Separador Flaix	1	Volum (m ³)	0.23	AISI 316L
CF-303	Separador Flaix	1	Volum (m ³)	1.10	AISI 316L
CF-401	Separador Flaix	1	Volum (m ³)	0,025	AISI 316L
F-401	Intercanviador de Calor	1	Àrea bescanvi (m ²)	7,7	AISI 316L
F-402	Intercanviador de Calor	1	Àrea bescanvi (m ²)	12,8	AISI 316L
F-501	Intercanviador de Calor	1	Àrea bescanvi (m ²)	18,8	AISI 316L
F-502	Intercanviador de Calor	1	Àrea bescanvi (m ²)	20,5	AISI 316L
FC-301	Condensador	1	Àrea bescanvi (m ²)	197.9	AISI 316L
FC-302	Condensador	1	Àrea bescanvi (m ²)	296,2	AISI 316L
H-101	Air heater de CO	1	Longitud (m)	4,5	AISI 316L
H-115/126	Serpentí tancs acid acètic	12	Àrea bescanvi (m ²)	0.22	AISI 316L
H-301	Kettle-Reboiler	1	Àrea bescanvi (m ²)	37,7	AISI 316L
HC-301	Kettle-Reboiler	1	Àrea bescanvi (m ²)	113,9	AISI 316L
HC-302	Kettle-Reboiler	1	Àrea bescanvi (m ²)	53,4	AISI 316L
P-101	Compressor	1	Potència (CV)	109	AISI 316L
P-301	Compressor	1	Potència (CV)	481	AISI 316L
P-302	Compressor	1	Potència (CV)	17	AISI 316L
P-401	Compressor	1	Potència (CV)	54	AISI 316L

		LLISTAT D'EQUIPS		Planta: Citeca	Projecte:
				Localitat: Barcelona	Full:3 De:3
					Data: 10-06-2007
Item N°	Descripció	Quantitat	Característica principal	Item N°	Descripció
P-402	Compressor	1	Potencia (CV)	25	AISI 316L
PC-301	Separador de Fases	1	Volum (m ³)	0,5	AISI 316L
PC-302	Separador de Fases	1	Volum (m ³)	0,4	AISI 316L
R-201/202	Reactor Continu Tanc Agitat	2	Volum (m ³)	5	AISI 316L
T-101/108	Tanc de metanol	8	Volum (m ³)	70	AISI 316L
T-109/114	Tanc de monòxid de carboni	6	Volum (m ³)	70	AISI 316L
T-115/120	Tanc d'àcid acètic glacial	6	Volum (m ³)	78	AISI 316L
T-121/126	Tanc d'àcid acètic al 70%	6	Volum (m ³)	78	AISI 316L
T-201	Tanc pulmó de metanol	1	Volum (m ³)	1.3	AISI 316L
T-301	Tanc pulmó de recirculats	1	Volum (m ³)	1.3	AISI 316L
T-501	Tanc de dilució d'àcid acètic	1	Volum (m ³)	1.3	AISI 316L
T-502	Tanc control acètic glacial	1	Volum (m ³)	6.8	AISI 316L
T-503	Tanc control acètic diluït	1	Volum (m ³)	6.8	AISI 316L

2. 2.- BREU DESCRIPCIÓ D'EQUIPS

2.2.1.- Tancs

Es poden classificar els diferents tancs depenent de la seva situació i funció en el procés:

- Tancs d'emmagatzematge (T-101 – T-126) situats en la àrea 100 que han estat dissenyats en funció del temps de residència, 3 dies (temps d'estoc desitjat). En el parc de tancs es troben els tancs d'emmagatzematge de metanol d'aliment (T-101- T-108) els quals es troben a temperatura ambient i a pressió atmosfèrica. Per tal d'assegurar que no pugi la temperatura excessivament s'ha recobert els tancs amb una capa de 10cm d'aïllant de llana de roca. Els tancs d'aliment de CO (T-109 - T-114) estan dissenyats amb una cambra externa de 5mm al buit i amb un aïllant de 10cm. La pressió interna d'aquests equips és de 10bars. Després hi ha els tancs d'àcid acètic glacial (T-115-T-120); estan dissenyats també a pressió atmosfèrica i a 25°C per tal d'assegurar que aquesta temperatura no baixa per sota dels 16°C s'ha dissenyat un serpentí en aquests tancs. Per últim els tancs d'àcid acètic diluït al 70% (T-121 – T-126) aquests també operen a pressió atmosfèrica, també disposa d'uns serpentins.
- Tanc pulmó d'aliment de metanol als reactors (T-201). Dissenyat per assegurar un cabal d'aliment constant als reactors, té un volum de 1.3m³ Aquest tanc es troba a una temperatura de 28°C i a pressió atmosfèrica.
- Tanc mescla del corrent de recirculació (T-301). Aquest tanc disposa d'un agitador per tal de fer una bona mescla de tots els corrents líquids que té d'entrada, i assegurar així un corrent de recirculació homogeni.
- Tanc de dilució del producte acabat (T-501). La finalitat d'aquest tanc és fer la dilució de l'àcid acètic amb aigua per tal d'aconseguir l'àcid acètic al 70%. Aquest tanc com l'anterior disposa d'un agitador per tal d'assegurar una bona mescla homogènia.

- Tanques de control de producte acabat (T-502 – T-503). Dissenyats en base de disposar d'un temps determinat (75 min) per tal d'assegurar que la composició del producte acabat compleix les especificacions.

2.2.2.- Reactor

A la planta hi ha dos reactors de carbonilació R-201 i R-202. Són dos reactors continus de tanc agitat, de 8m^3 amb una capacitat de producció de del 75% cada un. Per tal de mantenir la temperatura d'operació s'han dissenyat amb una mitja canya d'aigua de refrigeració. Ambdós tancs tenen un diàmetre de 1.9m i una alçada de 4.7m.

2.2.3.- Intercanviadors de calor

Es pot classificar els diferents intercanviadors que es tenen a la planta en:

Intercanviadors de calor sense canvi de fase.

Condensadors

Kettles Reboilers

Heater de paletes

Els intercanviadors sense canvi de fase (F-501, F-502 i F-401) utilitzen aigua com a líquid refrigerant. Tots ells estan dissenyats com a intercanviadors de carcassa i tubs emprant el mètode Kern.

Els condensadors són F-301, F-402, FC-301 i FC-302, els dos últims són els condensadors de les columnes de rectificació C-301 i C-302. Aquests intercanviadors també estan dissenyats per utilitzar aigua com a fluid refrigerant. El canvi de fase té lloc per tubs.

Els Kettles Reboilers són H-301, HC-301 i HC-302, els dos últims són els reboilers de les columnes de rectificació C-301 i C-302. L'expansió té lloc per carcassa i Utilitzen vapor d'aigua saturat com a fluid caloportador, obtingut en una caldera.

Per últim el heater d'expansió de CO a la sortida del tanc d'emmagatzematge (H-101). És un intercanviador de paletes tenint com a fluid caloportador aire amb convecció natural.

2.2.4.- Columnes flaix

En el procés es disposen varies columnes de separació flaix. Tres es troben a la àrea 300 de purificació del líquid (CF-301, CF-302 i CF-303), i una quarta en la àrea 400 de purificació del gas (CF-401).

La funció bàsica de les columnes flaix de l'àrea 300 és la recuperació del catalitzador. Són tres columnes en sèrie amb un intercanviador de calor entre la segona i la tercera columna (H-301); les pressions de treball són 4, 1 i 1bar respectivament. Els tres corrents gasosos resultants són enviats cap a la primera columna de rectificació per continuar amb la purificació.

La columna de l'àrea 400 té com a finalitat fer una separació de CO i CO₂ de l'acetat de metil i del iodur de metil que s'han arrossegat en els corrents gasosos. El corrent que surt per cues és enviat a la columna de rectificació. Aquesta columna està dissenyada a 30°C i 3bars de pressió.

2.2.5.- Columnes de rectificació

Existeixen dues columnes de rectificació C-301 i C-302. Les columnes es troben en l'àrea 300 i la seva funció consisteix en realitzar una purificació del corrent líquid del procés.

Ambdues columnes treballen a pressió atmosfèrica. La primera té 12 plats i l'aliment es fa per el plat 6.

El producte recuperat per cues de la primera columna és el producte final buscat, àcid acètic glacial. El destil·lat recollit en la part superior és enviat a la segona columna com aliment. Aquest corrent conté la part de l'àcid acètic que no s'ha estret en la primera columna.

En la segona columna de rectificació el producte recollit per la part de sota és diluït amb aigua i s'obté l'àcid acètic al 70%. El destil·lat és enviat cap al tanc T-301, on serà mesclat amb el corrent de sortida pe cues de la columna flaix CF-303 i un corrent d'aigua nova (corrent 316); el producte d'aquesta mescla és el corrent de recirculació del sistema (corrent 313).

Els dos corrents gasosos resultants de la condensació parcial de les dues columnes són enviats a l'àrea 400 on es procedirà a la seva purificació.

2.2.6.- Columna d'absorció

La columna d'absorció C-401 forma part del procés de purificació dels gasos. Com a corrents d'entrada per dalt entra el corrent de metanol fresc, i per sota entra el corrent de gas que surt de la columna flaix CF-401. La funció d'aquesta columna és arrossegar del corrent gasós les restes d'acetat de metil i iodur de metil que hi hagin restat. D'aquesta manera s'assegura que per dues raons no s'escapa cap component orgànic com a gas. La primera per raons medioambientals i la segona que aconseguim recuperar tots els intermedis i promotors de les reaccions.

2.2.7.- Bombes i compressors

La circulació dels fluids es du a terme mitjançant compressors i bombes, en funció si el fluid és líquid o vapor. El número de bombes (circulació líquid) a la planta són 24, 4 d'elles són de desplaçament positiu i la resta són cinètiques. A la planta hi ha 10 compressors (circulació vapor) dels quals 2 són de desplaçament positiu i la resta són cinètics.

2.2.7.1.- Llistat de bombes

		LLISTAT DE BOMBES			Planta: Citeca		Projecte:	
					Localitat: Barcelona		Full: De:	
							Data: 10-06-2007	
Item Nº	Tipus	Tram		Z2-Z1 (m)	L (m)	d (")	W (CV)	h (m)
		De:	A:					
B-101	Cinètica	2"-T-S1-MOH-111M	2"-T-S1-MOH-110M	7,55	12	2	0,47	34,16
B-201	Desplaçament positiu	2"-T-S1-MOH-209a	2"-T-S2-MOH-209b	2,5	2,5	2	8,92	397,75
B-202	Desplaçament positiu	2"-T-S1-MI-313a	2"-T-S2-MI-313b	2,5	2	2	22,04	311,33
B-301	Cinètica	4"-T-S1-MI+AA-321a	4"-T-S1-MI+AA-321b	3	3	4	0,92	27,69
B-302	Cinètica	2"-T-S1-AA-309a	2"-T-S1-AA-309b	3,7	2	2	1,17	28,54
B-303	Cinètica	2"-T-S1-AA+AP-312a	2"-T-S1-AA+AP-312b	3	2	1,5	0,85	25,08
B-304	Cinètica	2,5"-T-S1-MI+AA-308b	2,5"-T-S1-MI+AA-308a	0	2	2,5	0,75	19,64
B-305	Cinètica	2"-T-S1-MI-313a	2"-T-S1-MI-313a	1,7	2	2	1,12	22,12
B-401	Cinètica	2"-T-S1-MOH-409a	2"-T-S1-MOH-409b	5,1	3	2	0,51	34,26
B-501	Cinètica	1,5"-T-S1-AA-502a	1,5"-T-S1-AA-502b	2,2	1,5	1,5	0,25	23,54
B-502	Cinètica	2"-T-S1-AA-506a	2"-T-S1-AA-506b	11	2	2	0,45	34,06
B-503	Cinètica	2"-T-S1-AA-505a	2"-T-S1-AA-505b	11	2	2	0,50	32,25

2.2.7.2.- Llistat de compressors

		LLISTAT DE COMPRESSORS			Planta: Citeca		Projecte:	
					Localitat: Barcelona		Full: De:	
							Data: 10-06-2007	
Item N°	Tipus	Tram		P2 (bar)	P1 (bar)	PM (g/mol)	m (kg/s)	W (CV)
		De:	A:					
P-101	Criogènic	2"-T-S1-CO-103	2"-T-S1-CO-104	9,50	30,00	28,00	1,42	109,24
P-301	Cinètic	18"-T-S1-MI+AA-303a	18"-T-S1-MI+AA-303b	1,00	3,00	60,00	4,70	481,32
P-302	Cinètic	4"-T-S1-MI-402a	4"-T-S1-MI-402b	1,00	2,80	74,00	0,27	17,05
P-401	Despl. Positiu	8"-T-S1-MG-404	8"-T-S1-MG-405	1,00	3,00	74,00	0,74	54,92
P-402	Cinètic	2,5"-T-S1-CO-410a	2,5"-T-S1-CO-410b	1,00	3,00	28,00	0,15	25,64

2. 3.- FULLS D'ESPECIFICACIÓ

	BOMBA		Ítem nº: B-101A/B	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea: 100
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-101A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Metanol	W per unitat de massa (J/kg)	89,16	
Concentració	99%	Cabal (m³/h)	6,58	
Temperatura d'operació (°K)	298	Càrrega total (m)	34,15	
Temperatura de disseny (°K)	348	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	967	Pressió d'impulsió (Pa)	1E5	
Viscositat (Kg/m s)	9,97E-04	Pressió diferencial (Pa)	0	
Pressió de vapor (bars)	0,16	NPSH disponible	10,45	
Sòlids	-	Potència necessària, CV	0,47	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	10	
Model	N4-32/125B/0.37	Cabal màxim (m³/h)	440	
Norma	DIN 24255	NPSH requereit (m)	11,5	
Tipus	Centrifuga	Diàmetre aspiració (mm)	50	
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)	32	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)	32	
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (CV)	0,5	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	1450	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L	FOTOGRAFIA 		
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc són paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

	BOMBA		Ítem nº: B-201A/B	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea:200
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-201A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Metanol	W per unitat de massa (J/kg)	3651,45	
Concentració	94%	Cabal (m³/h)	6,94	
Temperatura d'operació (°C)	300	Càrrega total (m)	397,75	
Temperatura de disseny (°C)	350	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	800	Pressió d'impulsió (Pa)	30E5	
Viscositat (Kg/m s)	6,84E-04	Pressió diferencial (Pa)	29E5	
Pressió de vapor (bars)	0,18	NPSH disponible	10,4	
Sòlids	-	Potència necessària, CV	8,91	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	40	
Model	NP8	Cabal màxim (m³/h)		
Norma	API 610	NPSH requereit	11,44	
Tipus	Desplaç. positiu	Diàmetre aspiració (mm)		
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)		
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)		
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (CV)	25	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	2900	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L	FOTOGRAFIA 		
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

	BOMBA		Ítem nº: B-202A/B	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea:200
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-202A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Acetat Metil	W per unitat de massa (J/kg)	2857,68	
Concentració	68%	Cabal (m³/h)	7,83	
Temperatura d'operació (°K)	327	Càrrega total (m)	311	
Temperatura de disseny (°K)	377	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	1024	Pressió d'impulsió (Pa)	30E5	
Viscositat (Kg/m s)	3,14E-04	Pressió diferencial (Pa)	29E5	
Pressió de vapor (bars)	0,88	NPSH disponible	1,12	
Sòlids	-	Potència necessària, CV	22	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	40	
Model	NP8	Cabal màxim (m³/h)		
Norma	API 610	NPSH requereix	1,23	
Tipus	Desplaç. positiu	Diàmetre aspiració (mm)	-	
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)	-	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)		
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (CV)	25	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	2900	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L	FOTOGRAFIA 		
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc són paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

	BOMBA		Ítem nº: B-301A/B	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-301A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Acid acètic	W per unitat de massa (J/kg)	89,16	
Concentració	78%	Cabal (m³/h)	10,48	
Temperatura d'operació (°C)	366	Càrrega total (m)	28,6	
Temperatura de disseny (°C)	416	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	954	Pressió d'impulsió (Pa)	1E5	
Viscositat (Kg/m s)	5,14E-04	Pressió diferencial (Pa)	0	
Pressió de vapor (bars)	0,42	NPSH disponible	9,09	
Sòlids	-	Potència necessària, CV	0,92	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	10	
Model	N4-32/200B/0.75	Cabal màxim (m³/h)	440	
Norma	DIN 24255	NPSH requirit	10	
Tipus	Centrifuga	Diàmetre aspiració (mm)	50	
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)	32	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)	32	
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (CV)	1	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	1450	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L			
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

	BOMBA		Ítem nº: B-302A/B	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea: 300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-302A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Acid acètic	W per unitat de massa (J/kg)	40,13	
Concentració	100%	Cabal (m³/h)	6,21	
Temperatura d'operació (°K)	390	Càrrega total (m)	28,6	
Temperatura de disseny (°K)	440	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	944	Pressió d'impulsió (Pa)	1E5	
Viscositat (Kg/m s)	2,49E-04	Pressió diferencial (Pa)	0	
Pressió de vapor (bars)	424,89	NPSH disponible	13,59	
Sòlids	-	Potència necessària, Kw	1,17	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	10	
Model	N4-32/250B/1.5	Cabal màxim (m³/h)	440	
Norma	DIN 24255	NPSH requereit	14,95	
Tipus	Centrifuga	Diàmetre aspiració (mm)	50	
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)	32	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)	63	
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (Kw)	2	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	1450	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L			
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

	BOMBA		Ítem nº: B-303A/B	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea:300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-303A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Àcid Acètic	W per unitat de massa (J/kg)	32,12	
Concentració	81%	Cabal (m³/h)	5,08	
Temperatura d'operació (°K)	376	Càrrega total (m)	25,07	
Temperatura de disseny (°K)	426	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	947	Pressió d'impulsió (Pa)	1E5	
Viscositat (Kg/m s)	2,69E-04	Pressió diferencial (Pa)	0	
Pressió de vapor (bars)	0,6	NPSH disponible	4,36	
Sòlids	-	Potència necessària, CV	0,84	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	10	
Model	N4-32/250B/1.1	Cabal màxim (m³/h)	440	
Norma	DIN 24255	NPSH requereit	4,79	
Tipus	Centrifuga	Diàmetre aspiració (mm)	50	
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)	32	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)	61	
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (CV)	1,5	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	1450	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L			
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

	BOMBA		Ítem nº: B-304A/B	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea:300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-304A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Acetat Metil	W per unitat de massa (J/kg)	1,22	
Concentració	47%	Cabal (m³/h)	11,91	
Temperatura d'operació (°K)	376	Càrrega total (m)	19,648	
Temperatura de disseny (°K)	426	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	1053	Pressió d'impulsió (Pa)	1E5	
Viscositat (Kg/m s)	6,11E-04	Pressió diferencial (Pa)	0	
Pressió de vapor (bars)	0,6	NPSH disponible	3,86	
Sòlids	-	Potència necessària, CV	0,75	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	10	
Model	N4-32/160B/0.5	Cabal màxim (m³/h)	9,6	
Norma	DIN 24255	NPSH requirit	4,25	
Tipus	Centrifuga	Diàmetre aspiració (mm)	50	
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)	32	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)	37	
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (CV)	0,75	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	1450	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L			
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

	BOMBA		Ítem nº: B-305A/B	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea:300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-305A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Acetat Metil	W per unitat de massa (J/kg)	20,8	
Concentració	68%	Cabal (m³/h)	7,83	
Temperatura d'operació (°K)	327	Càrrega total (m)	22,11	
Temperatura de disseny (°K)	377	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	1024	Pressió d'impulsió (Pa)	1E5	
Viscositat (Kg/m s)	3,14E-04	Pressió diferencial (Pa)	0	
Pressió de vapor (bars)	0,88	NPSH disponible	1,12	
Sòlids	-	Potència necessària, CV	1,11	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	10	
Model	N4-32/250B/1.1	Cabal màxim (m³/h)	440	
Norma	DIN 24255	NPSH requirit	1,23	
Tipus	Centrifuga	Diàmetre aspiració (mm)	50	
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)	32	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)	61	
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (CV)	1,5	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	1450	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L	FOTOGRAFIA 		
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

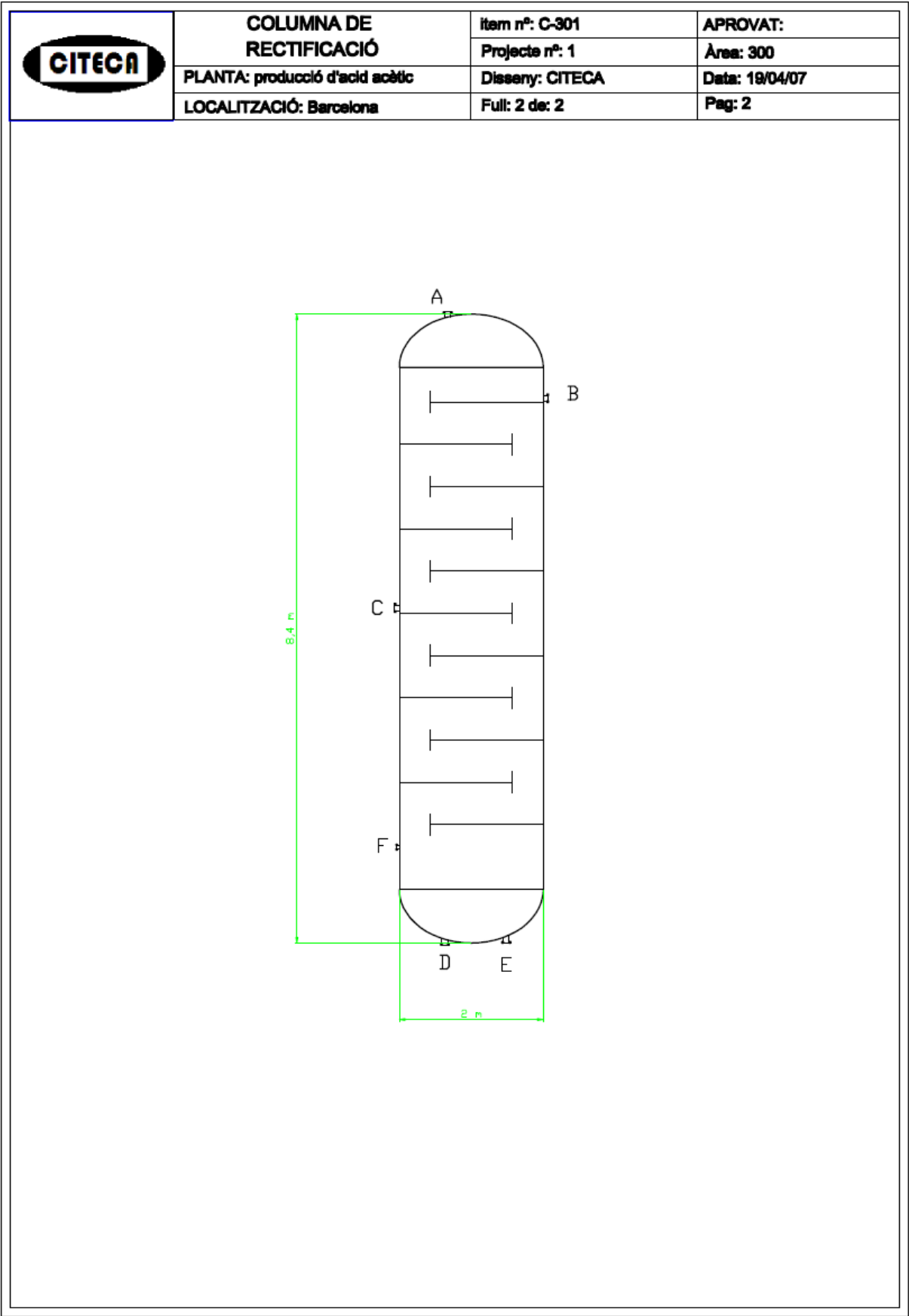
	BOMBA		Ítem nº: B-401A/B	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea:400
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-401A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Metanol	W per unitat de massa (J/kg)	1,55	
Concentració	94%	Cabal (m³/h)	6,83	
Temperatura d'operació (°K)	300	Càrrega total (m)	34,26	
Temperatura de disseny (°K)	350	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	817	Pressió d'impulsió (Pa)	1E5	
Viscositat (Kg/m s)	6,19E-04	Pressió diferencial (Pa)	0	
Pressió de vapor (bars)	0,18	NPSH disponible	12,58	
Sòlids	-	Potència necessària, CV	0,51	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	10	
Model	N4-32/160B/0.55	Cabal màxim (m³/h)	440	
Norma	DIN 24255	NPSH requereit	13,84	
Tipus	Centrifuga	Diàmetre aspiració (mm)	50	
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)	32	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)	32	
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (CV)	0,75	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	1450	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L			
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

	BOMBA		Ítem nº: B-501A/B	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea:500
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-501A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Àcid Acètic	W per unitat de massa (J/kg)	31,50	
Concentració	70%	Cabal (m³/h)	5,78	
Temperatura d'operació (°K)	298	Càrrega total (m)	23,53	
Temperatura de disseny (°K)	348	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	967	Pressió d'impulsió (Pa)	1E5	
Viscositat (Kg/m s)	9,97E-04	Pressió diferencial (Pa)	0	
Pressió de vapor (bars)	0,02	NPSH disponible	10,42	
Sòlids	-	Potència necessària, CV	0,25	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	10	
Model	N4-32/125B/0.37	Cabal màxim (m³/h)	440	
Norma	DIN 24255	NPSH requereit	11,46	
Tipus	Centrifuga	Diàmetre aspiració (mm)	50	
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)	32	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)	32	
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (CV)	0,5	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	1450	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L			
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

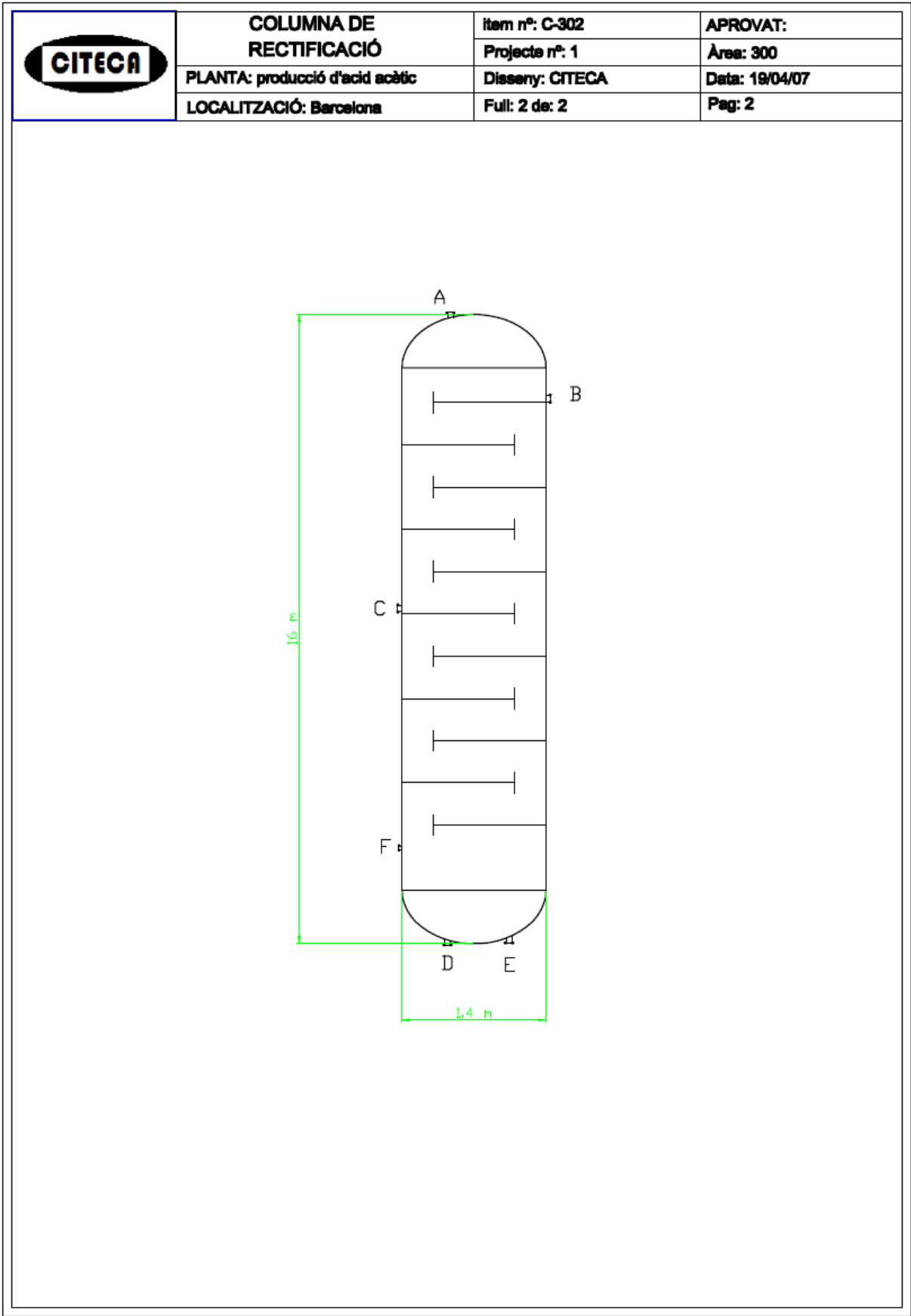
	BOMBA		Ítem nº: B-502A/B	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea:500
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-502A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Àcid Acètic	W per unitat de massa (J/kg)	128,57	
Concentració	70%	Cabal (m³/h)	5,78	
Temperatura d'operació (°C)	298	Càrrega total (m)	34,05	
Temperatura de disseny (°C)	348	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	967	Pressió d'impulsió (Pa)	1E5	
Viscositat (Kg/m s)	9,97E-04	Pressió diferencial (Pa)	0	
Pressió de vapor (bars)	0,02	NPSH disponible	10,35	
Sòlids	-	Potència necessària, CV	0,45	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	10	
Model	N4-32/125B/0.37	Cabal màxim (m³/h)	440	
Norma	DIN 24255	NPSH requereix	11,38	
Tipus	Centrífuga	Diàmetre aspiració (mm)	50	
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)	32	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)	32	
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (CV)	0,5	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	1450	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L			
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc són paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

	BOMBA		Ítem nº: B-503A/B	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea:500
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Bomba B-503A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		BOMBA		
Líquid	Àcid Acètic	W per unitat de massa (J/kg)	128,84	
Concentració	99%	Cabal (m³/h)	5,53	
Temperatura d'operació (°K)	298	Càrrega total (m)	32,25	
Temperatura de disseny (°K)	348	Pressió d'instal·lació (Pa)	1E5	
Densitat (kg/m³)	1059	Pressió d'impulsió (Pa)	1E5	
Viscositat (Kg/m s)	1,00E-03	Pressió diferencial (Pa)	0	
Pressió de vapor (bars)	0,02	NPSH disponible	9,45	
Sòlids	-	Potència necessària, CV	0,5	
CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA				
Marca	ITUR	Pressió màxima (bar)	10	
Model	N4-32/125B/0.37	Cabal màxim (m³/h)	440	
Norma	DIN 24255	NPSH requereit	10,4	
Tipus	Centrífuga	Diàmetre aspiració (mm)	50	
Tipus de rodet	-	Diàmetre d'impulsió (mm)	32	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Pes net (kg)	32	
Nombre de rodets	-	Volum	-	
Potència (CV)	0,5	Rendiment %	70	
Cicles de corrent, Hz	50	RPM	1450	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos bomba	AISI 316L			
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

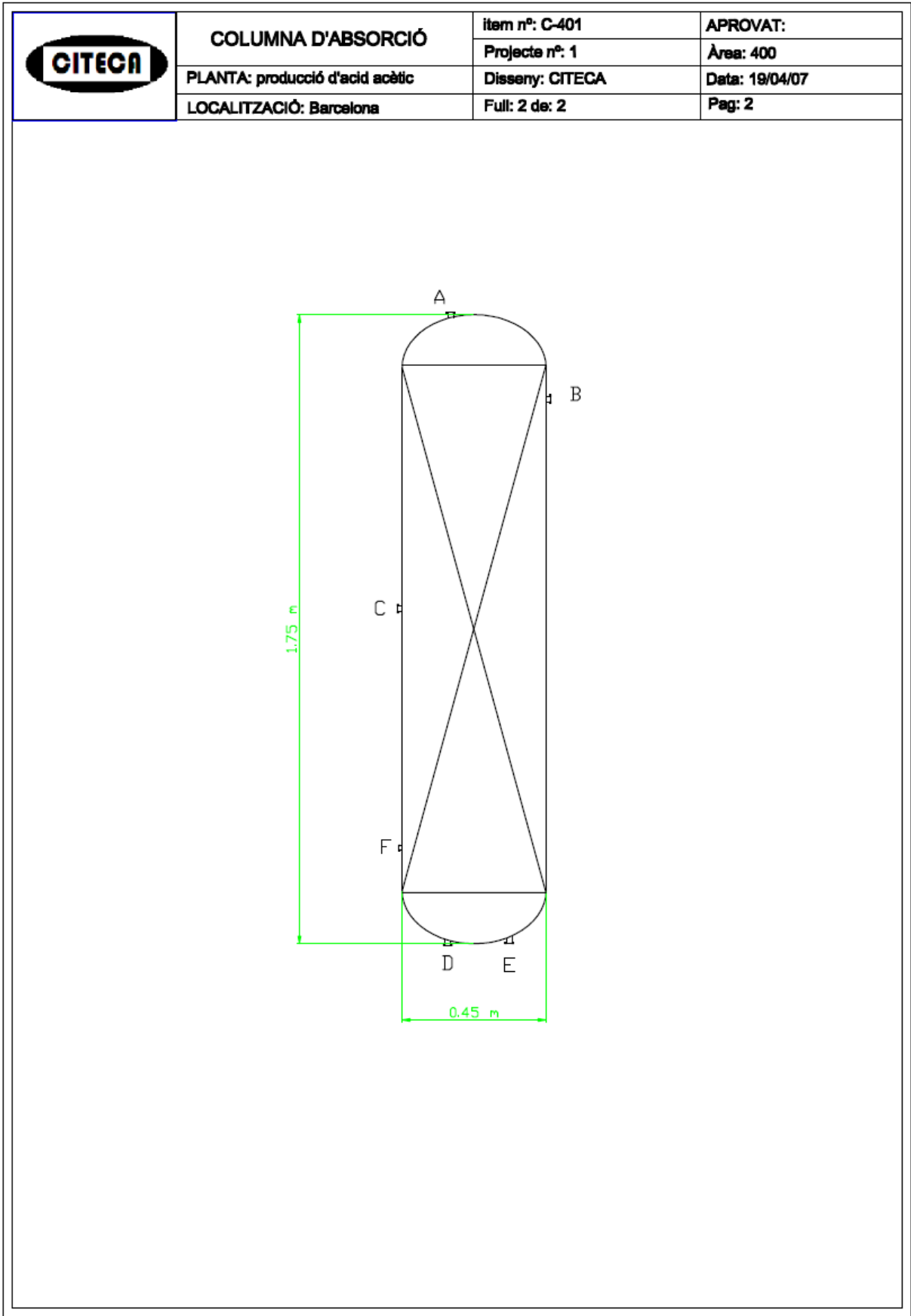
	COLUMNA DE RECTIFICACIÓ		Ítem nº: C-301	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 16/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Columna C-301				
Tipus: Columna de Rectificació				
Disposició: Vertical				
DADES GENERALS				
Dades de la columna		Dades dels plats		
Diàmetre, m	1,981	Tipus de plat	Vàlvules (valve)	
Alçada, m	8,45	Diàmetre de perforació	1 ¼ "	
Pes buit, kg	4792	Numero de plats	12	
Pes operació, kg	19226	Material	AISI 316	
DADES DE DISSENY				
Productes en operació	Acètic, Aigua	Pressió treball caps, atm	1	
Material de construcció	AISI 316	Pressió treball cues, atm	1	
Temperatura caps, °C	85,26	Pressió disseny, atm	3	
Temperatura cues, °C	116,5	Espessor corrosió, mm	1	
Temperatura disseny, °C	167	Acabat	-	
COLUMNA				
Nº trams	1	Condensador	Parcial	
Distribuïdor líquid	2	Relació reflux	1	
Tipus de distribuïdor	VEP	Plat aliment	6	
Nº suports	2	Suport columna	Faldó	
RELACIÓ DE CONEXIONS			DETALLES DE DISEÑO	
Marca	DN	Temp (°C)	Denominació	Norma de disseny: ASME
C	12"	106,3	Entrada aliment	Tractament tèrmic: No
G	25"	-	Boca - home	Radiografiat: Parcial
D	4"	116,9	Sortida cues a reboiler	Eficàcia de soldadura: 0.85
E	23 ½ "	117,2	Retorn cues des de reboiler	Espessor paret de la columna: 6mm
A	19"	92,7	Sortida caps columna	Tipus de tapa i fons: toriesfèric
B	2 ½ "	31,4	Entrada reflux	Espessor fons i tapa: 8 mm
F	½ "	-	Sensor de nivell	Aïllament: 40 mm de PANEL PI-156



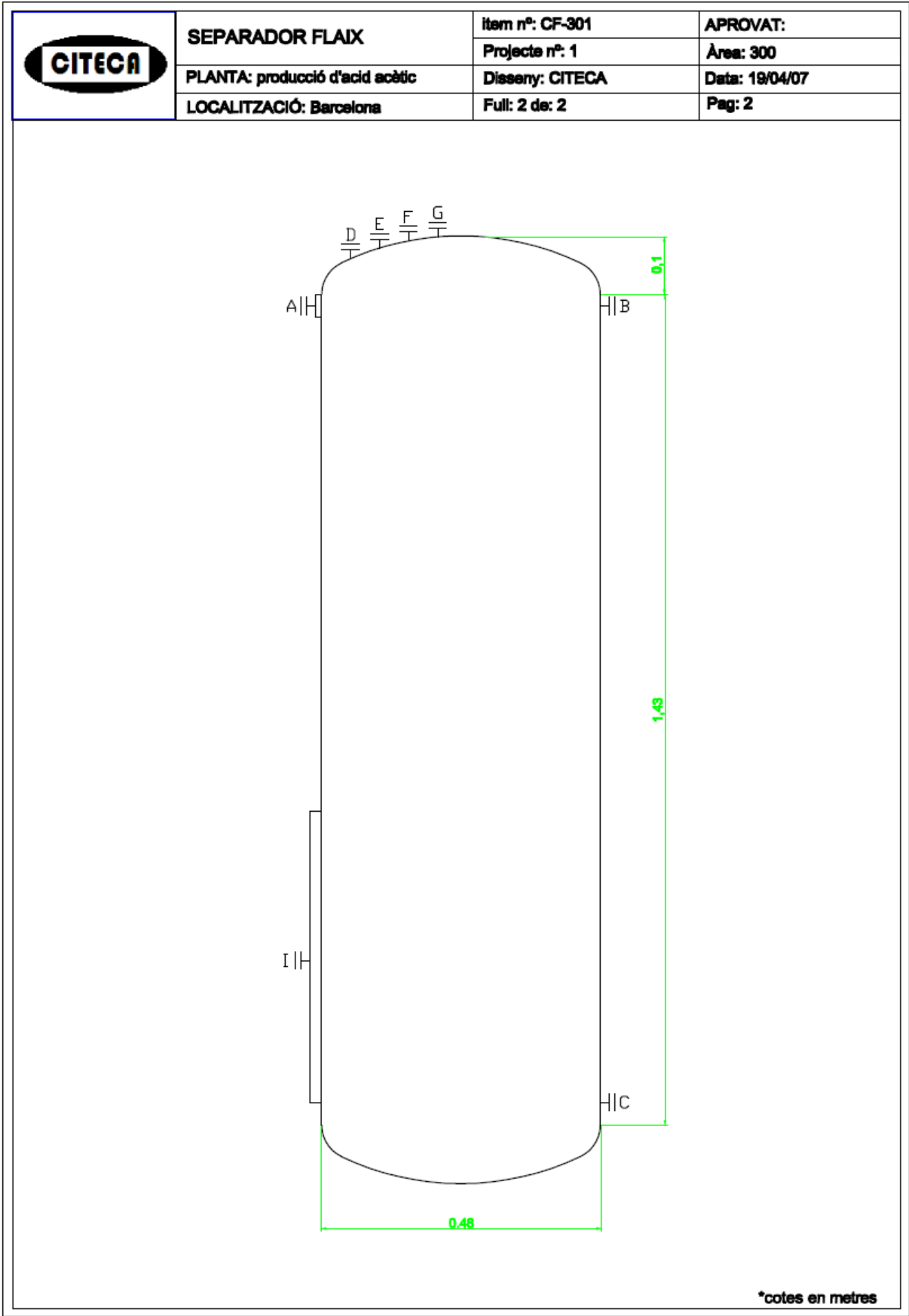
	COLUMNA DE RECTIFICACIÓ		Ítem nº: C-302	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea: 300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 16/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Columna C-302				
Tipus: Columna de Rectificació				
Disposició: Vertical				
DADES GENERALS				
Dades de la columna		Dades dels plats		
Diàmetre, m	1,372	Tipus de plat	Vàlvules (valve)	
Alçada, m	16	Diàmetre de perforació	1 ¼"	
Pes buit, kg	6201,77	Numero de plats	22	
Pes operació, kg	17982,66	Material	AISI 316	
DADES DE DISSENY				
Productes en operació	Acètic, Acetat, Aigua	Pressió treball caps, atm	1	
Material de construcció	AISI 316	Pressió treball cues, atm	1	
Temperatura caps, °C	54,18	Pressió disseny, atm	3	
Temperatura cues, °C	100,9	Espessor corrosió, mm	1	
Temperatura disseny, °C	151	Acabat	-	
COLUMNA				
Nº trams	1	Condensador	Parcial	
Distribuïdor líquid	2	Relació reflux	2	
Tipus de distribuïdor	VEP	Plat aliment	11	
Nº suports	2	Suport columna	Faldó	
RELACIÓ DE CONEXIONS			DETALLS DE DISSENY	
Marca	DN	Temp (°C)	Denominació	Norma de disseny: ASME
C	2 ½"	31,4	Entrada aliment	Tractament tèrmic: No
G	25"	-	Boca - home	Radiografiat: Parcial
D	2 ½"	100,9	Sortida cues a reboiler	Eficàcia de soldadura: 0.85
E	17"	102,8	Retorn cues des de reboiler	Espessor paret de la columna: 5 mm
A	15 ½"	54,18	Sortida caps columna	Tipus de tapa i fons: torisferic
B	2 ½"	52,13	Entrada reflux	Espessor fons i tapa: 8 mm
F	½"	-	Sensor nivell	Aïllament: 30 mm de PANEL PI-156



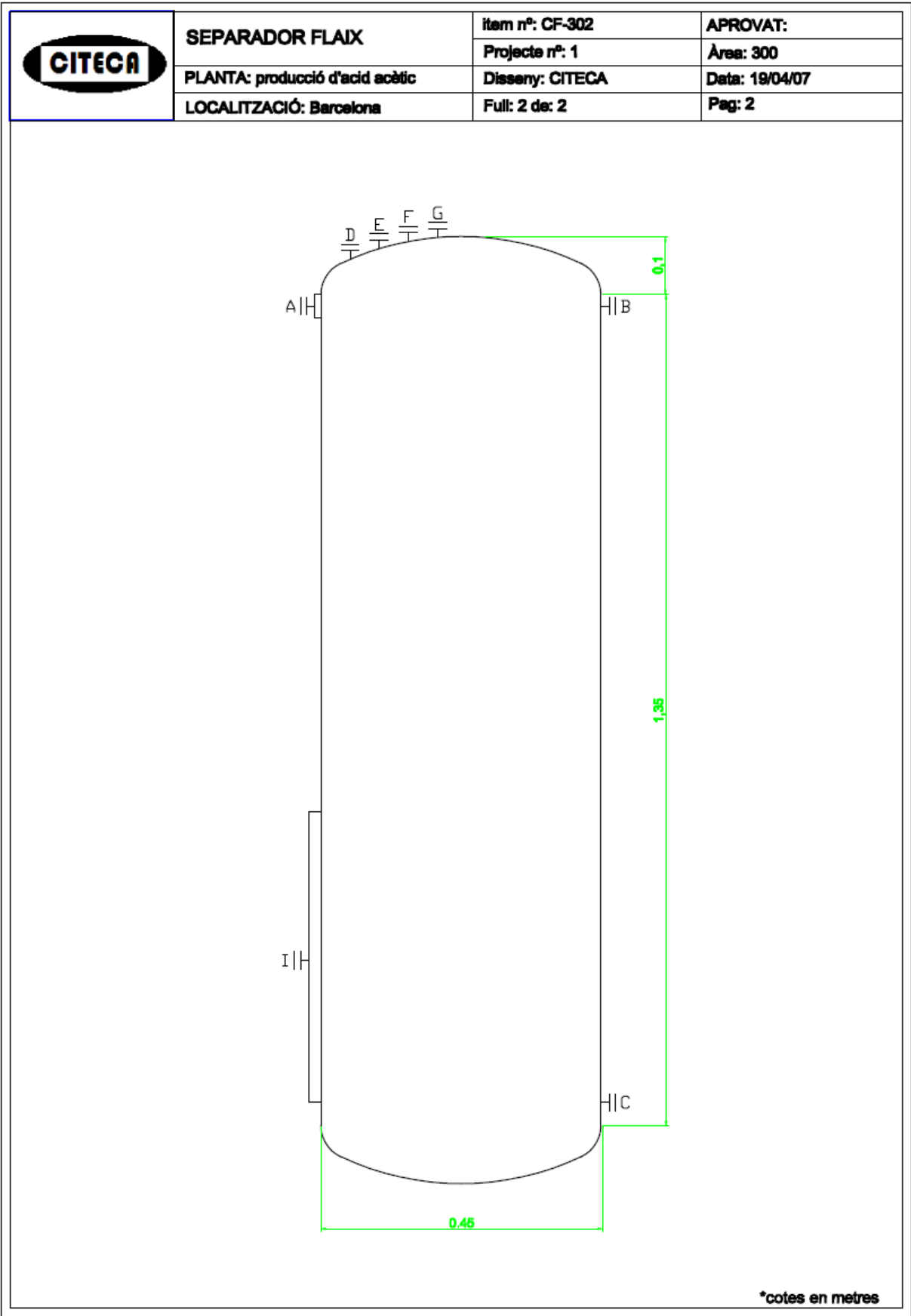
	COLUMNA D'ABSORCIÓ		Ítem nº: C-401	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 400
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 16/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Columna C-401				
Tipus: Columna d'Absorció				
Disposició: Vertical				
DADES GENERALS				
Dades de la columna		Dades de rebliment		
Diàmetre, m	0,457	Tipus de pla de rebliment	Pall rings random	
Alçada, m	1,752	Mida del rebliment	1 "	
Pes buit, kg	73,66	Massa total de rebliment (kg)	138	
Pes operació, kg	396,6	Material	Metall (AISI 316)	
DADES DE DISSENY				
Productes en operació	Metanol, CO, CO ₂ , Iodur de metil, Acetat	Pressió treball caps, atm	3	
Material de construcció	AISI 316	Pressió treball cues, atm	3	
Temperatura caps, °C	28	Pressió disseny, atm	5	
Temperatura cues, °C	25	Espessor corrosió, mm	1	
Temperatura disseny, °C	80	Acabat	-	
COLUMNA				
Nº trams	1	Suport columna	Faldó	
Distribuïdor líquid	2	Etap entrada vapor	1	
Tipus de distribuïdor	VEP	Etap entrada líquid	4	
Nº suports	2	Velocitat gas inundació (m/s)	0,94	
RELACIÓ DE CONEXIONS			DETALLS DE DISSENY	
Marca	DN	Temp (°C)	Denominació	Norma de disseny: ASME
A	2 1/2 "	30	Entrada vapor	Tractament tèrmic: No
B	1 1/2 "	25	Entrada líquid	Radiografiat: Parcial
C	2 1/2 "	25,05	Sortida vapor	Eficàcia de soldadura: 0.85
D	1 "	28,01	Sortida líquid	Espessor paret de la columna: 3 mm
E	1 1/2 "	-	Sensor de pressió	Tipus de tapa i fons: torisferic



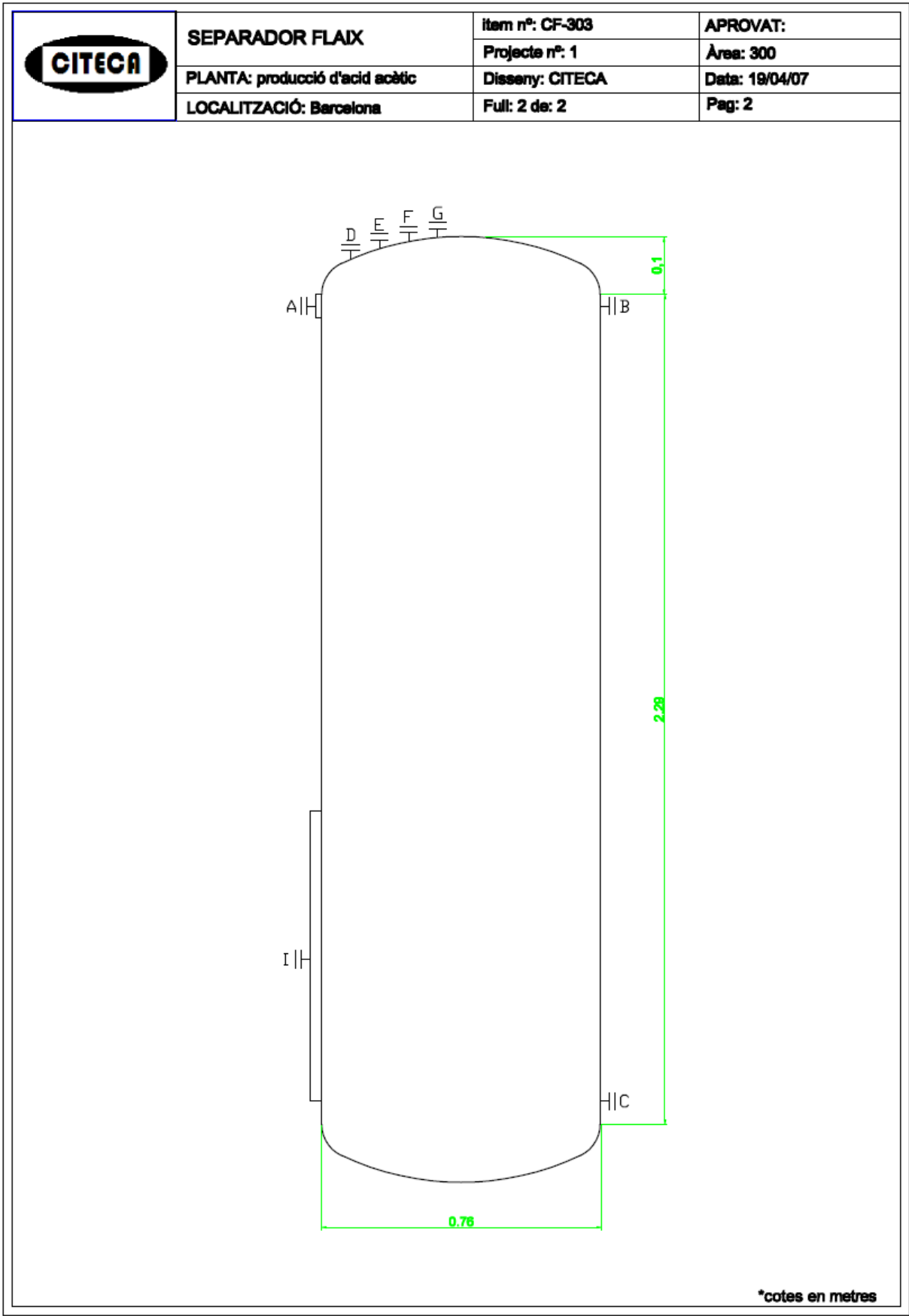
	SEPARADOR FLAIX		Ítem nº: CF-301	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea: 300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 16/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Separador CF-301			Alçada: 1,43 m	
Tipus: Separador Flaix Vapor - Líquid			Diàmetre extern : 0,526 m	
Disposició: Vertical			Capacitat: 0,271m ³	
DADES DE DISSENY				
		RECIPIENT		
Fluid	Procés		Corrent d'entrada	
Material construcció	AISI-316		Cabal (kg/h)	16960
Temperatura Treball (°C)	132		Densitat (kg/m ³)	25,16
Temperatura Disseny (°C)	182			
Pressió Treball (kg/cm ²)	4		Corrent sortida vapor	
Pressió Disseny (kg/cm ²)	6		Cabal vapor (kg/h)	4,74E+03
Pressió de prova (kg/cm ²)	9		Densitat vapor (kg/m ³)	7,47
Tapa (superior)	Torisfèric			
Fons (inferior)	Torisfèric		Corrent sortida líquid	
Acabat interior	Decapat		Cabal líquid (kg/h)	1,23E+04
Acabat exterior	Decapat		Densitat líquid (kg/m ³)	900,53
Altres dades de disseny:				
Pes recipient buit		96,5 kg		
Pes recipient ple d'aigua		367,3 kg		
Pes recipient cond. operació		101,2 kg		
Gruix paret		Tanc	4 mm	
		Tapa / Fons	4 mm	
RELACIÓ DE CONEXIONS				DETALLS DE DISSENY
Marca	DN	Nº	Denominació	Norma de disseny: ASME
A	1 ½"	1	Entrada corrent de reacció	Tractament tèrmic: No
B	1 ½"	1	Sortida producte gasós	Radiografiat: Parcial
C	1 ½"	1	Sortida producte líquid	Eficàcia de soldadura: 1
D	1 ½"	1	Venteig	Aïllament: llana de vidre, 20mm
E	4 ½"	1	Vàlvula seguretat	Pintura: No
F	1 ½"	1	Sensors de temperatura	Recobrint: No
G	1 ½"	1	Sensors de pressió	
H	1 ½"	1	Disc ruptura	
I	20"	1	Boca d'home	
				Volum cilindre
				0,257 m ³
				Volum tapa
				0,007 m ³
				Volum fons
				0,007 m ³
				Volum total
				0,271 m ³



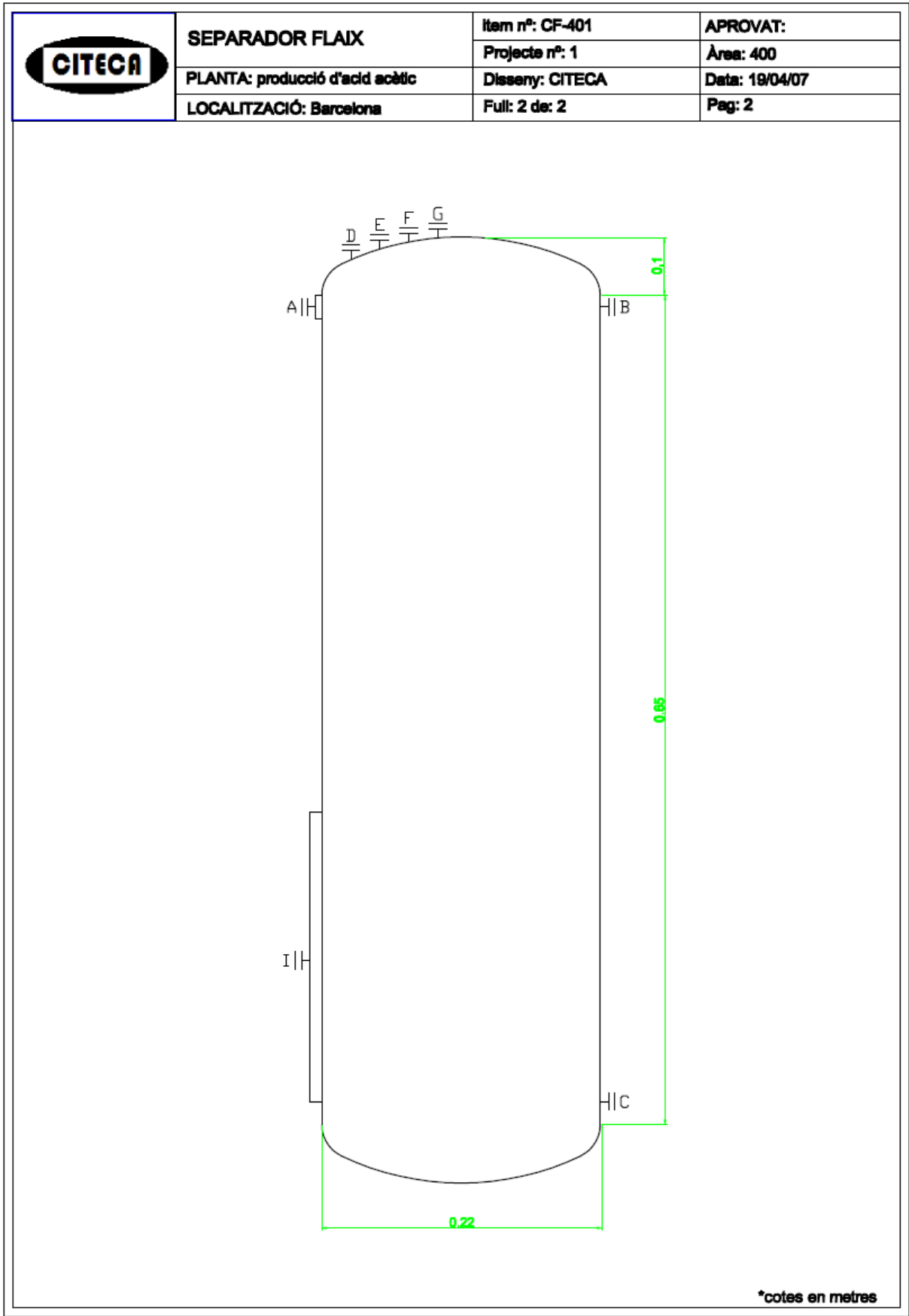
	SEPARADOR FLAIX		Ítem nº: CF-302	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea: 300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 16/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Separador CF-302			Alçada: 1,35 m	
Tipus: Separador Flaix Vapor-Líquid			Diàmetre extern : 0,45 m	
Disposició: Vertical			Capacitat: 0,228m ³	
DADES DE DISSENY				
		RECIPIENT		
Fluid	Procés		Corrent d'entrada	
Material construcció	AISI-316		Cabal (kg/h)	12215
Temperatura Treball (°C)	93		Densitat (kg/m ³)	10,65
Temperatura Disseny (°C)	143			
Pressió Treball (kg/cm ²)	1		Corrent sortida vapor	
Pressió Disseny (kg/cm ²)	3		Cabal vapor (kg/h)	2244,3
Pressió de prova (kg/cm ²)	4,5		Densitat vapor (kg/m ³)	1,97
Tapa (superior)	Toriesfèric			
Fons (inferior)	Toriesfèric		Corrent sortida líquid	
Acabat interior	Decapat		Cabal líquid (kg/h)	9970,4
Acabat exterior	Decapat		Densitat líquid (kg/m ³)	954,35
Altres dades de disseny:				
Pes recipient buit		44,3 kg		
Pes recipient ple d'aigua		272,5 kg		
Pes recipient cond. operació		45,6 kg		
Gruix paret		Tanc	2 mm	
		Tapa / Fons	2 mm	
RELACIÓ DE CONEXIONS			DETALLS DE DISSENY	
Marca	DN	Nº	Denominació	
A	1 ½"	1	Entrada corrent de reacció	
B	1 ½"	1	Sortida producte gasós	
C	1 ½"	1	Sortida producte líquid	
D	1 ½"	1	Venteig	
E	4 ½"	1	Vàlvula seguretat	
F	1 ½"	1	Sensors de temperatura	
G	1 ½"	1	Sensors de pressió	
H	1 ½"	1	Disc ruptura	
I	20"	1	Boca d'home	
			Volum cilindre	0,216 m ³
			Volum tapa	0.006 m ³
			Volum fons	0.006 m ³
			Volum total	0,228 m ³



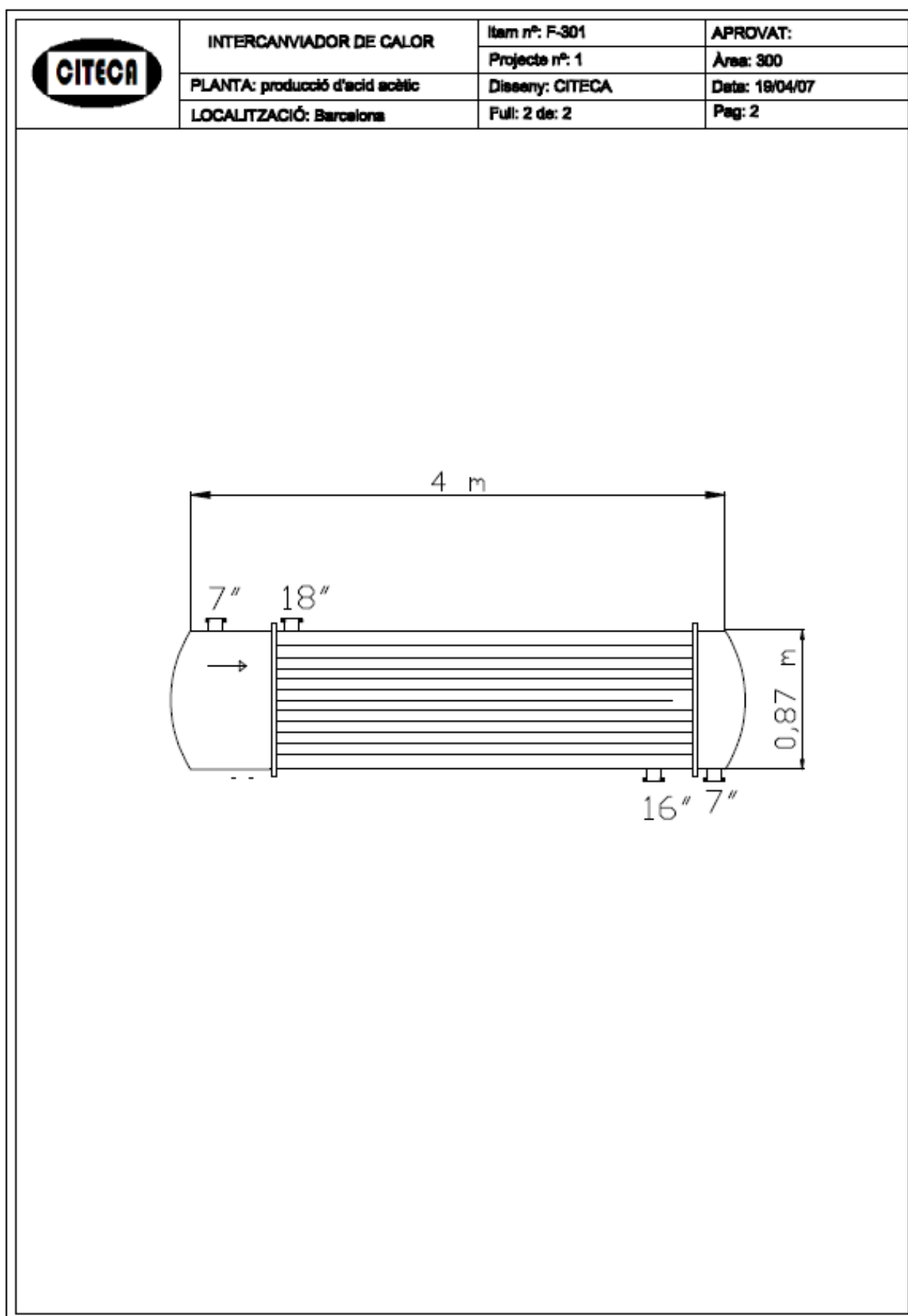
	SEPARADOR FLAIX		Ítem nº: CF-303	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea: 300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 16/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Separador CF-303			Alçada: 2,29 m	
Tipus: Separador Flaix Vapor - Líquid			Diàmetre extern : 0,76 m	
Disposició: Vertical			Capacitat: 1,100m ³	
DADES DE DISSENY				
		RECIPIENT		
Fluid	Procés		Corrent d'entrada	
Material construcció	AISI-316		Cabal (kg/h)	9970,4
Temperatura Treball (°C)	131		Densitat (kg/m ³)	954,35
Temperatura Disseny (°C)	181			
Pressió Treball (kg/cm ²)	1		Corrent sortida vapor	
Pressió Disseny (kg/cm ²)	3		Cabal vapor (kg/h)	9937,9
Pressió de prova (kg/cm ²)	4,5		Densitat vapor (kg/m ³)	1,62
Tapa (superior)	Torresfèric			
Fons (inferior)	Torresfèric		Corrent sortida líquid	
Acabat interior	Decapat		Cabal líquid (kg/h)	32,54
Acabat exterior	Decapat		Densitat líquid (kg/m ³)	2789,1
Altres dades de disseny:				
Pes recipient buit		125.5 kg		
Pes recipient ple d'aigua		1225.8 kg		
Pes recipient cond. operació		130,6 kg		
Gruix paret		Tanc	2 mm	
		Tapa / Fons	2 mm	
RELACIÓ DE CONEXIONS			DETALLS DE DISSENY	
Marca	DN	Nº	Denominació	Norma de disseny: ASME
A	1 ½"	1	Entrada corrent de reacció	Tractament tèrmic: No
B	1 ½"	1	Sortida producte gasós	Radiografiat: Parcial
C	1 ½"	1	Sortida producte líquid	Eficàcia de soldadura: 1
D	1 ½"	1	Venteig	Aïllament: llana de vidre, 20mm
E	4 ½"	1	Vàlvula seguretat	Pintura: No
F	1 ½"	1	Sensors de temperatura	Recobriments: No
G	1 ½"	1	Sensors de pressió	
H	1 ½"	1	Disc ruptura	
I	20"	1	Boca d'home	
				Volum cilindre
				1.044 m ³
				Volum tapa
				0.028 m ³
				Volum fons
				0.028 m ³
				Volum total
				1,100 m ³



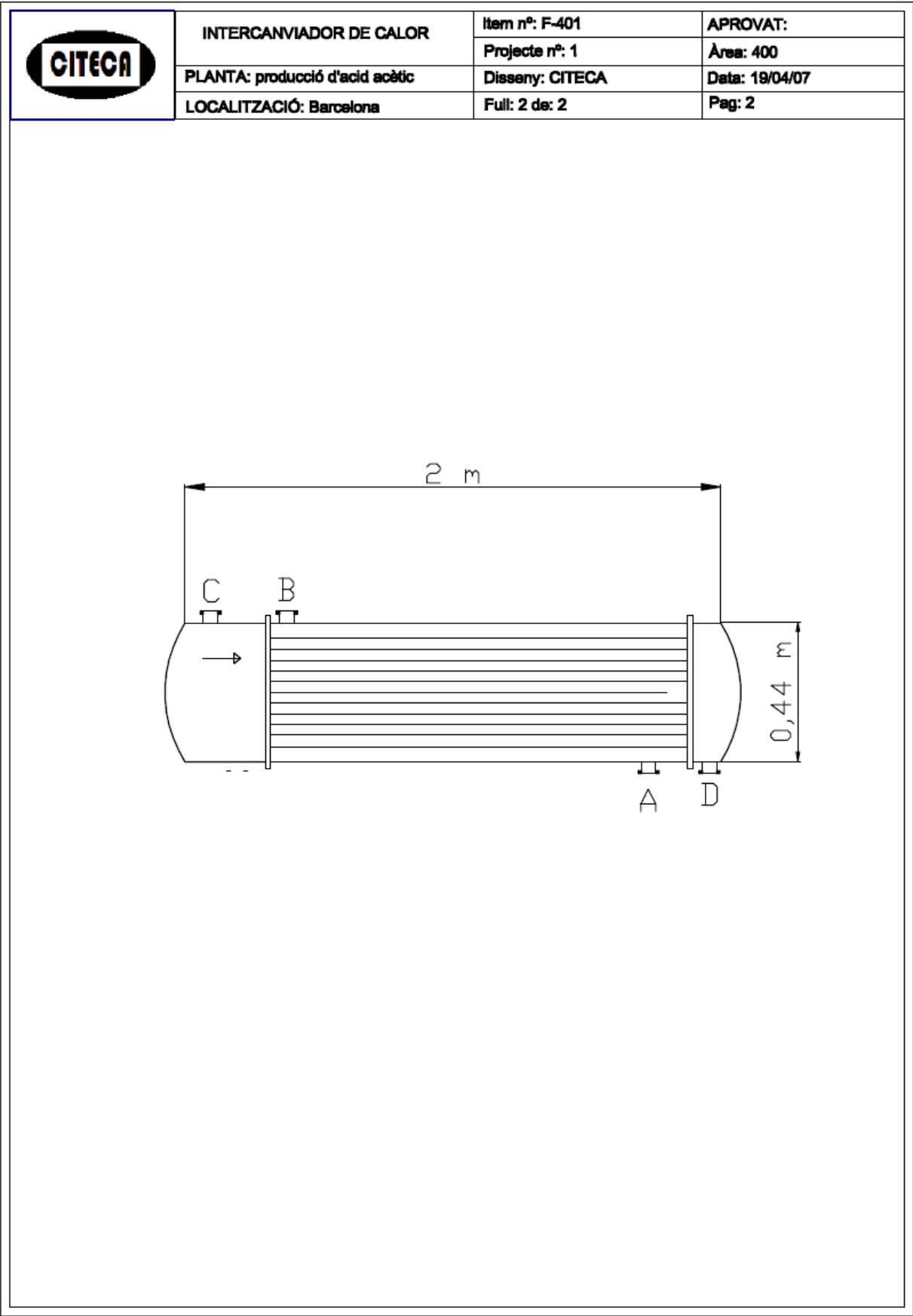
	SEPARADOR FLAIX		Ítem nº: CF-401	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea: 400
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 16/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Separador CF-304		Alçada: 0,65 m		
Tipus: Separador Flaix Vapor - Líquid		Diàmetre extern : 0,22 m		
Disposició: Vertical		Capacitat: 0,025m ³		
DADES DE DISSENY				
Fluid		Corrent d'entrada		
Material construcció		Cabal (kg/h)		
Temperatura Treball (°C)		Densitat (kg/m ³)		
Temperatura Disseny (°C)				
Pressió Treball (kg/cm ²)		Corrent sortida vapor		
Pressió Disseny (kg/cm ²)		Cabal vapor (kg/h)		
Pressió de prova (kg/cm ²)		Densitat vapor (kg/m ³)		
Tapa (superior)				
Fons (inferior)		Corrent sortida líquid		
Acabat interior		Cabal líquid (kg/h)		
Acabat exterior		Densitat líquid (kg/m ³)		
Altres dades de disseny:				
Pes recipient buit				
Pes recipient ple d'aigua				
Pes recipient cond. operació				
Gruix paret		Tanc	3 mm	
		Tapa / Fons	3 mm	
RELACIÓ DE CONEXIONS				DETALLS DE DISSENY
Marca	DN	Nº	Denominació	Norma de disseny: ASME
A	1 ½"	1	Entrada corrent de reacció	Tractament tèrmic: No
B	1 ½"	1	Sortida producte gasós	Radiografiat: Parcial
C	1 ½"	1	Sortida producte líquid	Eficàcia de soldadura: 1
D	1 ½"	1	Venteig	Aïllament: No
E	4 ½"	1	Vàlvula seguretat	Pintura: No
F	1 ½"	1	Sensors de temperatura	Recobriments: No
G	1 ½"	1	Sensors de pressió	
H	1 ½"	1	Disc ruptura	
I	20"	1	Boca d'home	
				Volum cilindre
				0,023 m ³
				Volum tapa
				0.001 m ³
				Volum fons
				0.001 m ³
				Volum total
				0,025 m ³



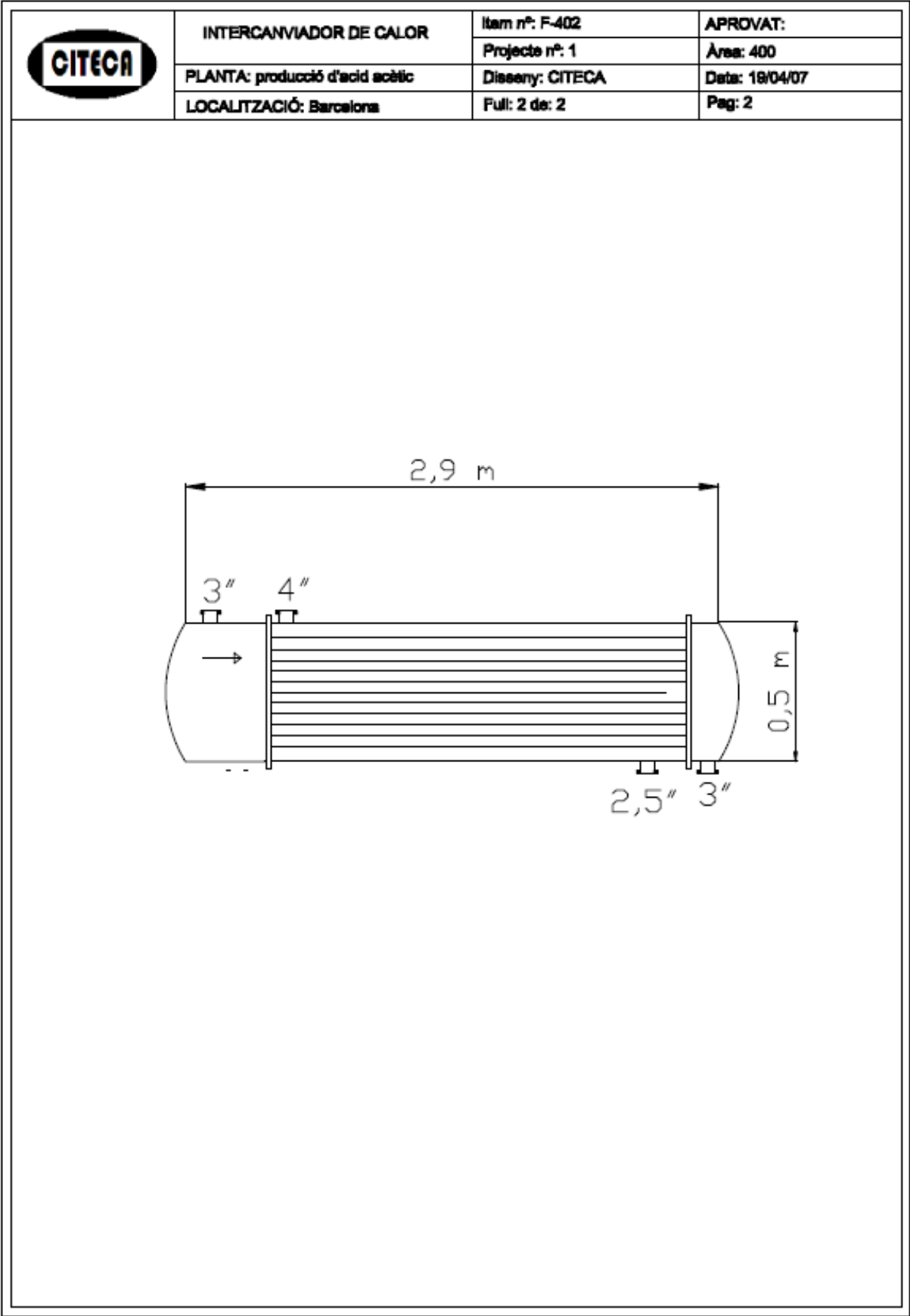
		CONDENSADOR		Ítem nº: F-301		APROVAT:		
				Projecte nº:		Àrea: 300		
		Planta: Producció àcid acètic		Disseny: Citeca		Data: 23/01/07		
		Localització: Barcelona		Full:1 De:		Pàg nº:		
Denominació		Condensador parcial de carcassa i tubs						
Finalitat de bescanvi		Condensar el corrent 305						
Productes manipulats:		Àcid acètic, Acetat de Metil, Iodur de metil, aigua						
DADES D'OPERACIÓ		CARCASSA			TUBS			
		Entrada		Sortida	Entrada		Sortida	
Fluid		Aigua de refrigeració			Fluid de procés			
Cabal total: kg/s		50,5		50,5	5,21		5,21	
Vapor: kg/s		-		-	4,96		0,4	
Líquid: kg/s		50,5		50,5	0,25		4,81	
Incondensables: kg/s		-		-	-		0,24	
Temperatura: °C		38		50	101,3		70	
Pressió treball: bar		1,01		1,01	1,01		1,01	
Pes molecular gas: kg/Kmol		-		-	58,56		75,65	
Pes molecular líquid: kg/kmol		18		18	56,15		57,37	
Densitat gas: kg/m³		-		-	1,88		2,65	
Densitat líquid: kg/m³		997,59		988,24	951,97		991,85	
Viscositat gas: kg /(m·s)		-		-	8,7E-6		1E-5	
Viscositat líquid: kg /(m·s)		0,67E-3		0,54E-3	0,614E-3		0,577E-3	
Calor específic gas KJ/ (kg·°C)		-		-	1,01		0,88	
Calor específic líquid KJ/ (kg·°C)		4,22		4,22	1,8		1,81	
Cond tèrmica gas: W/(m·°C)		-		-	1,68E-2		1,37E-2	
Cond tèrmica líquid: W/(m·°C)		0,615		0,637	0,18		0,216	
Calor latent: KJ/kg		-		-	1027			
Velocitat gas: m/s		-			0,87			
Velocitat líquid: m/s		0,3			0,028			
Núm de passos		2			4			
Pèrdua de càrrega: KN/m²		8,9			0,02			
Coef. intercanvi: W/m²°C		2472,7			1069,3			
Factor incrustacions: W/m²°C		5000			5000			
Calor bescanviat: KW		2533,33		Àrea bescanvi: m²		126,4		
Coef. Global: W/m²°C		500		ΔTml		40,89		
DADES DE CONSTRUCCIÓ		CARCASSA			TUBS			
Temp de disseny: °C		151						
Pressió: bar		3						
Material		AISI-316						
Pes de l'equip buit kg		1831,25						
Pes de l'equip en operació kg		3002,53						
Diàmetre/gruix mm		870 / 3			25 / 1,5			
Longitud: m		4			3,6			
PLACA TUBULAR		Nºpantalles		4		Nº tubs		448
Material AISI-316		Tipus		segmentades		Disposició		triangular
Diàm ext: mm 775		Espai m		0,87		Pitch mm		31,25
Gruix: mm 35		Espessor mm		10		Qualitat i norma:		ASME
ESPAIADORS num 6		Aïllament (gruix/tipus)		No				
Gruix mm 13								



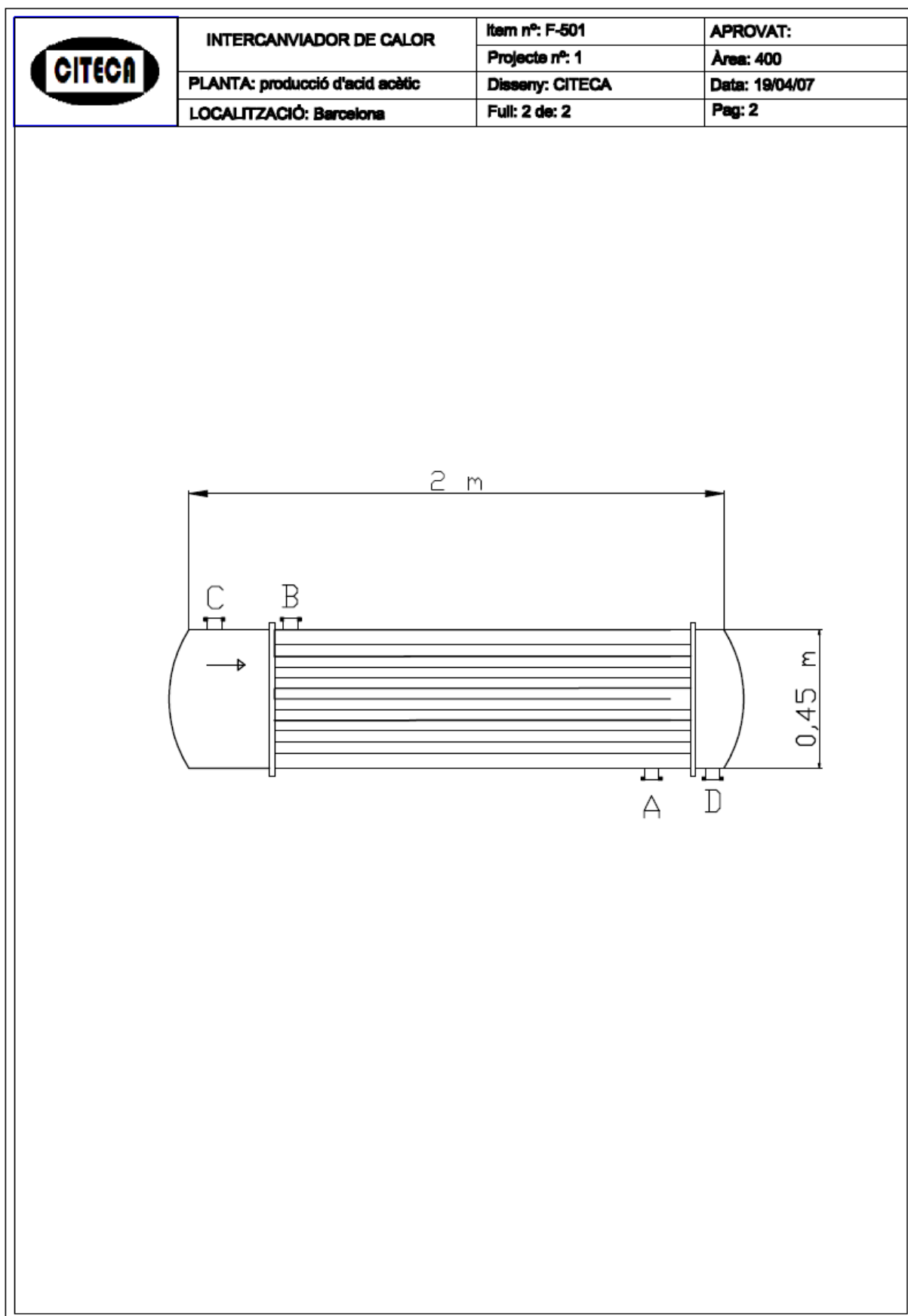
	INTERCAMBIADOR DE CALOR		Ítem n°: F-401		APROVAT:	
			Projecte n°:		Àrea: 400	
	Planta: Producció Àcid Acètic		Disseny: Citeca		Data: 19/04/07	
	Localització: Barcelona		Full:1 De: 2		Pàg n°:	
Denominació			Intercanviador de carcassa i tubs			
Finalitat de bescanvi			Refredar el corrent 403			
Productes manipulats:			CO, Iodur de metil, Acetat de Metil			
DADES D'OPERACIÓ			CARCASSA		TUBS	
			Entrada		Sortida	
Fluid			Aigua		CO, Iodur de metil, Acetat de Metil	
Cabal total:	kg/s	11	11	0,74	0,74	
Vapor:	kg/s	0	0	0,74	0,74	
Líquid:	kg/s	11	11	0	0	
Incondensables:	kg/h	0	0	0	0	
Temperatura:	°C	28	28,9	136	80	
Pressió treball:	bar	1,01	1,01	1,01	1,01	
Pes molecular:	kg/Kmol	18	18	55,9	55,9	
Densitat:	kg/m³	1005,1	1004,4	1,6413	1,9042	
Viscositat:	kg/(m·s)	8,33E-4	8,16E-4	1,52E-2	1,29E-2	
Calor específic	KJ/(Kg·°C)	4,2215	4,2227	1,0706	0,9838	
Cond tèrmica:	W/(m·K)	0,6167	0,6164	2,25E-2	1,88E-2	
Calor latent:	KJ/kg	-----	-----	-----	-----	
Velocitat:	m/s	0,56		13,6		
Núm de passos		1		1		
Pèrdua de càrrega:	KN/m²	7,2		0,34		
Coef. intercanvi:	W/m²°C	744,4		104,2		
Factor incrustacions:	W/m²°C	1000		5000		
Calor bescanviat:	KW	43,14	Àrea bescanvi:		m² 7,70	
Coef. Global:	W/m²°C	75	ΔTml		74,7	
DADES DE CONSTRUCCIÓ			CARCASSA		TUBS	
Temp de disseny:	°C	43,6		151,5		
Pressió:	bar	3,03		3,03		
Material		AISI-316		AISI-316		
Pes de l'equip buit	kg	50		124,3		
Pes de l'equip en operació	kg	295		124,5		
Diàmetre/gruix:	mm	443/2		42/2		
Longitud:	m	2		1,6		
PLACA TUBULAR			Nº pantalles		9	Nº tubs 30
Material	AISI-316	Tipus		segmentades	Disposició triangular	
Diàm ext:	mm	346	Espai mm	168	Pitch mm	25
Gruix:	mm	8	Espessor mm	10	Qualitat i norma: ASME	
ESPAIADORS	num	6				
Gruix	mm	10				
RELACIÓ DE CONNEXIONS						
			Marca	Mida	Temperatura (°C)	
Entrada a tubs del vapor			A	8"	136	
Sortida de tubs del vapor			B	8"	80	
Entrada a carcassa			C	4"	28	
Sortida de carcassa			D	4"	28.9	



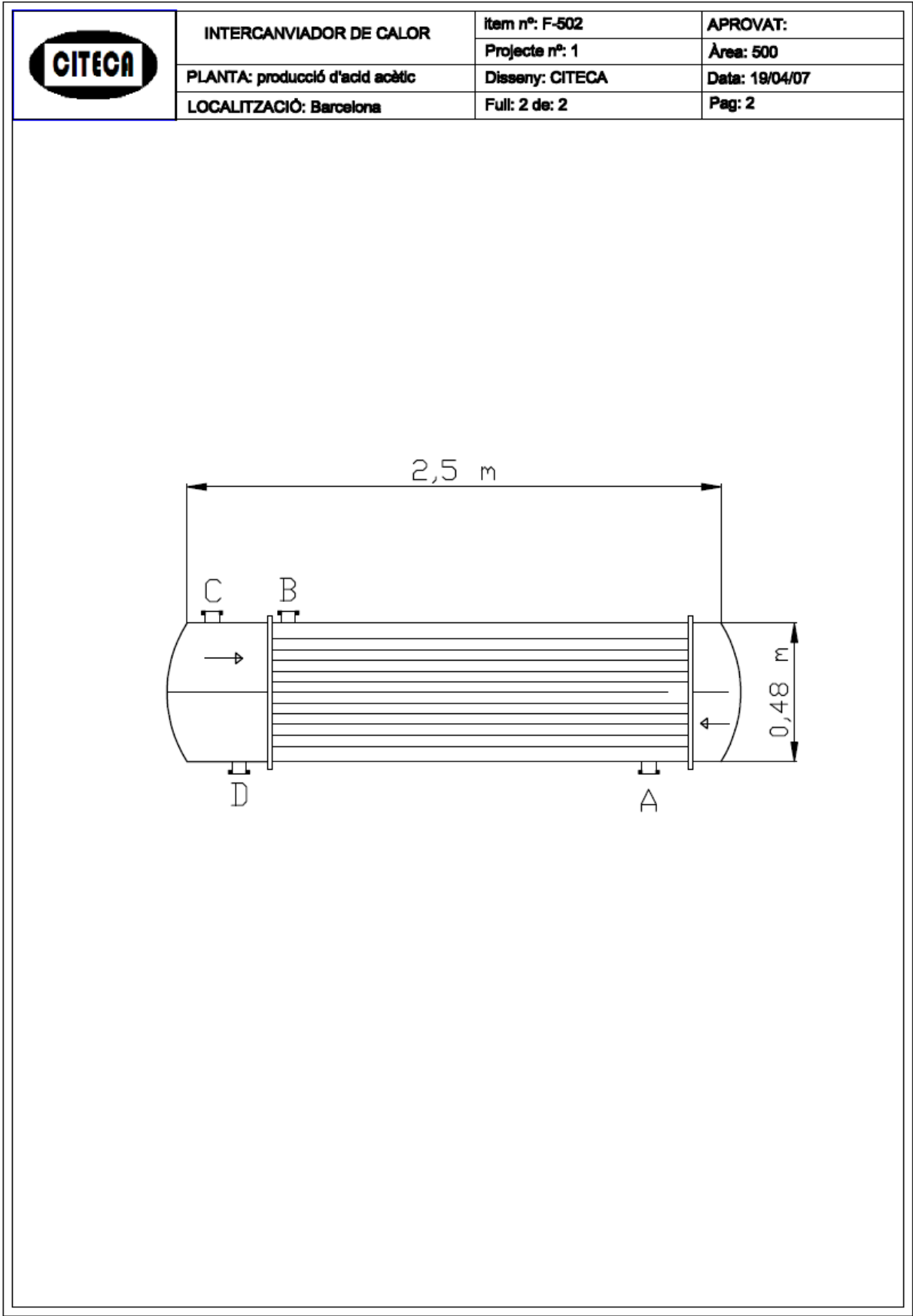
		CONDENSADOR		Ítem nº: F-402		APROVAT:	
				Projecte nº:		Àrea: 300	
		Planta: Producció àcid acètic		Disseny: Citeca		Data: 23/01/07	
		Localització: Barcelona		Full:1 De:		Pàg nº:	
Denominació		Condensador parcial de carcassa i tubs					
Finalitat de bescanvi		Condensar el corrent 405					
Productes manipulats:		CO, Acetat de Metil, Iodur de metil					
DADES D'OPERACIÓ		CARCASSA			TUBS		
		Entrada		Sortida	Entrada		Sortida
Fluid		Aigua de refrigeració			Fluid de procés		
Cabal total: kg/s		11		11	0,74		0,74
Vapor: kg/s		-		-	0,74		0,23
Líquid: kg/s		11		11	-		0,51
Incondensables: kg/s		-		-	-		0,23
Temperatura: °C		20		27	159,9		30
Pressió treball: bar		1		1	3		3
Pes molecular gas: kg/Kmol		-		-	55,91		38
Pes molecular líquid: kg/kmol		18		18	-		71,45
Densitat gas: kg/m³		-		-	4,65		4,53
Densitat líquid: kg/m³		1011,1		1005,9	-		1143.9
Viscositat gas: kg /(m·s)		-		-	-		1,69E-5
Viscositat líquid: kg /(m·s)		1E-3		0,851E-3	-		0,451E-3
Calor específic gas KJ/ (kg·°C)		-		-	1,1		0,9
Calor específic líquid KJ/ (kg·°C)		4,2		4,21	-		1,55
Cond tèrmica gas: W/(m·°C)		-		-	2,43E-2		2,22E-2
Cond tèrmica líquid: W/(m·°C)		0,603		0,614	-		0,207
Calor latent: KJ/kg		-		-	-		
Velocitat gas: m/s		-			2,07		
Velocitat líquid: m/s		0,32			0,018		
Núm de passos		6			12		
Pèrdua de càrrega: KN/m²		23,34			0,019		
Coef. intercanvi: W/m²°C		2949,61			1452,5		
Factor incrustacions: W/m²°C		5000			5000		
Calor bescanviat: KW		328,611		Àrea bescanvi: m²		12,8	
Coef. Global: W/m²°C		550		ΔTml		47,5	
DADES DE CONSTRUCCIÓ		CARCASSA			TUBS		
Temp de disseny: °C		210					
Pressió: bar		6					
Material		AISI-316					
Pes de l'equip buit kg		305,94					
Pes de l'equip en operació kg		763,46					
Diàmetre/gruix mm		500/ 4			25 / 1,5		
Longitud: m		2,9			2,5		
PLACA TUBULAR		Nº pantalles		4		Nº tubs	
Material AISI-316		Tipus		segmentades		Disposició	
Diàm ext: mm 411		Espai m		0,5		Pitch mm	
Gruix: mm 20		Espessor mm		10		Qualitat i norma:	
ESPAIADORS num 6		Aïllament (gruix/tipus)		No			
Gruix mm 10							



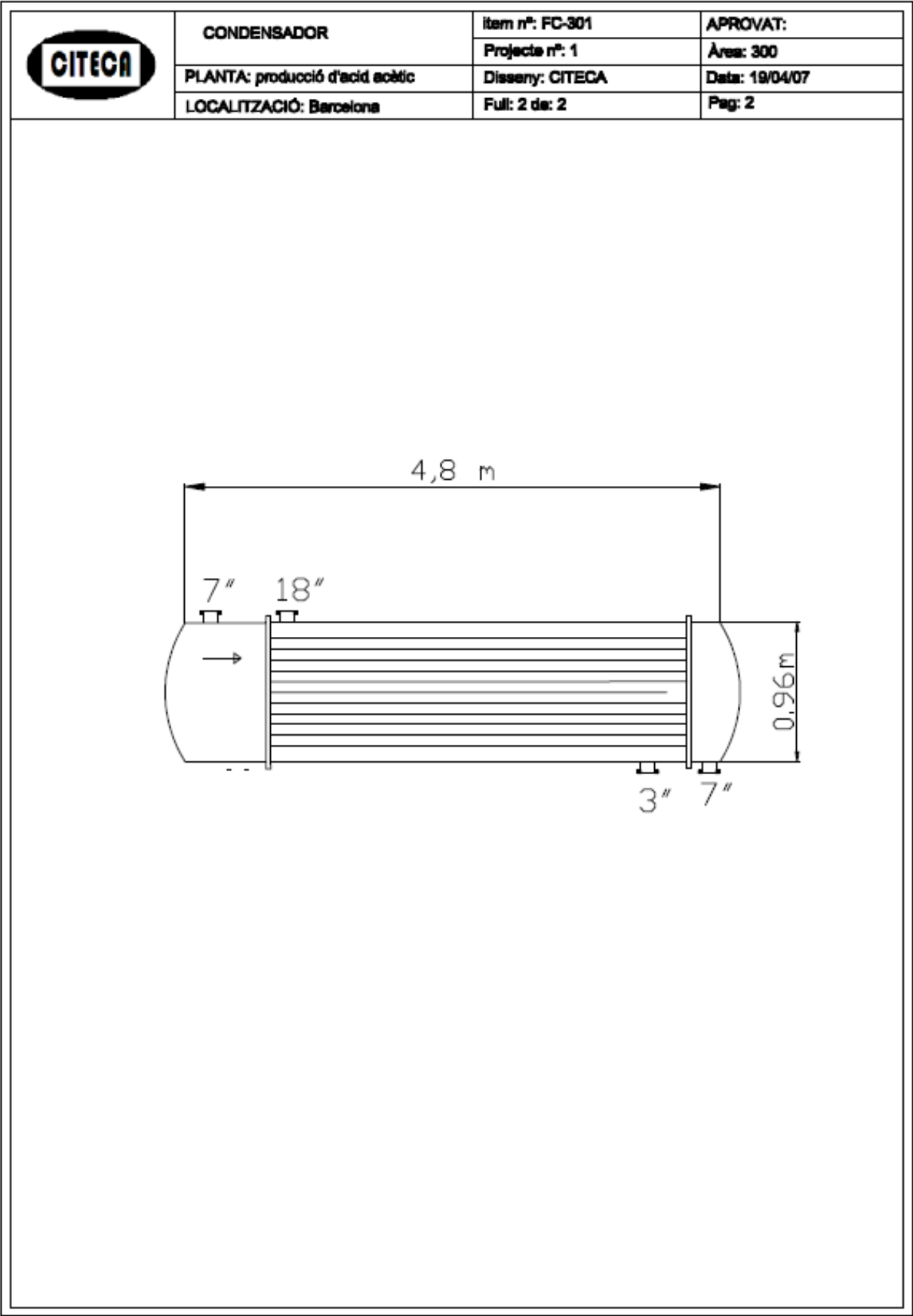
	INTERCANVIADOR DE CALOR		Ítem nº: F-501		APROVAT:	
			Projecte nº:		Àrea: 500	
	Planta: Producció Àcid Acètic		Disseny: Citeca		Data: 19/04/07	
	Localització: Barcelona		Full:1 De: 2		Pàg nº:	
Denominació			Cooler de carcassa i tubs			
Finalitat de bescanvi			Refredar corrent d'Àcid acètic 99%			
Productes manipulats:			Àcid Acètic			
DADES D'OPERACIÓ			CARCASSA		TUBS	
			Entrada	Sortida	Entrada	Sortida
Fluid			Aigua		CO, Iodur de metil, Acetat de Metil	
Cabal total:		kg/s	5,8	5,8	1,55	1,55
Vapor:		kg/s	0	0	0	0
Líquid:		kg/s	5,8	5,8	1,55	1,55
Incondensables:		kg/h	0	0	0	0
Temperatura:		°C	10	20	117,2	25
Pressió treball:		bar	1,01	1,01	1,01	1,01
Densitat		kg/m3		18	18	59,94
Pes molecular:		kg/Kmol	18	1018,5	1011,1	944
Viscositat:		kg /(m·s)	1E-3	1E-3	2,49E-4	1E-3
Calor específic		KJ/ (Kg·°C)	74725	75741	103120	90922
Cond tèrmica:		W/(m·K)	0,5	0,6	0,14	0,17
Calor latent:		KJ/kg	-----	-----	-----	-----
Velocitat:		m/s	0,33		1,42	
Núm de passos			2		6	
Pèrdua de càrrega:		KN/m²	7,5		5,3	
Coef. intercanvi:		W/m²°C	2304,4		1146,4	
Factor incrustacions:		W/m²°C	1000		5000	
Calor bescanviat:		KW	24,28	Àrea bescanvi:		m² 18,8
Coef. Global:		W/m²°C	300	ΔTml		43,1
DADES DE CONSTRUCCIÓ			CARCASSA		TUBS	
Temp de disseny:		°C	35,5		132,5	
Pressió:		bar	3,03		3,03	
Material			AISI-316		AISI-316	
Pes de l'equip buit		kg	52,4		295,1	
Pes de l'equip en operació		kg	346,1		352,7	
Diàmetre/gruix:		mm	457/3		16/2	
Longitud:		m	2		1,6	
PLACA TUBULAR			Nº pantalles		9	Nº tubs 188
Material		AISI-316	Tipus		segmentades	Disposició triangular
Diàm ext:		mm 367	Espai mm		228	Pitch mm 20
Gruix:		mm 8	Espessor mm		10	Qualitat i norma: ASME
ESPAIADORS		num 6				
Gruix		mm 10				
RELACIÓ DE CONNEXIONS						
			Marca	Mida	Temperatura (°C)	
Entrada a tubs del vapor			A	2"	136	
Sortida de tubs del vapor			B	2"	80	
Entrada a carcassa			C	6"	28	
Sortida de carcassa			D	6"	28.9	



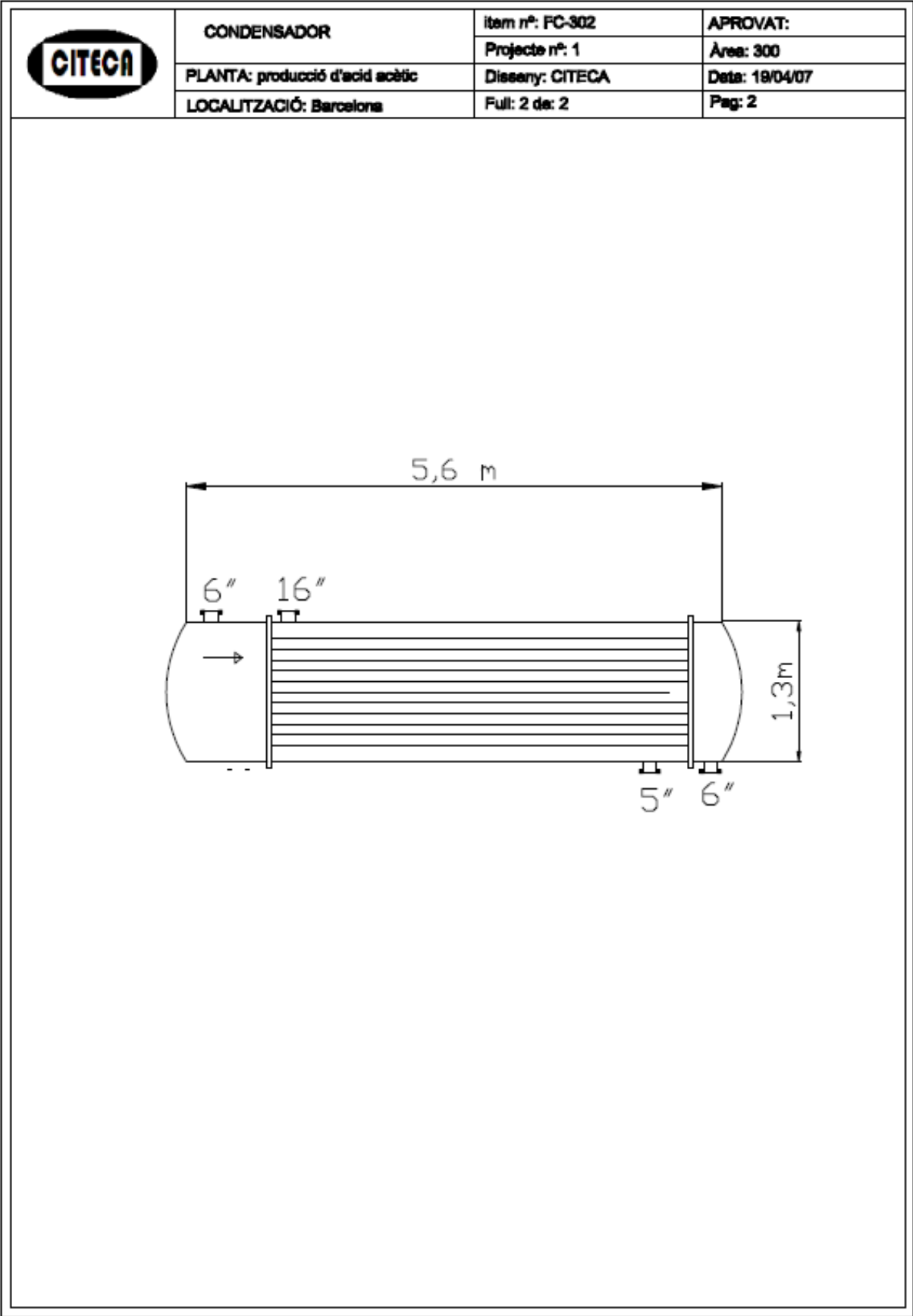
	INTERCANVIADOR DE CALOR		Ítem n°: F-502		APROVAT:			
			Projecte n°:		Àrea: 500			
	Planta: Producció Àcid Acètic		Disseny: Citeca		Data: 19/04/07			
	Localització: Barcelona		Full:1 De: 2		Pàg n°:			
Denominació			Cooler de carcassa i tubs					
Finalitat de bescanvi			Refredar corrent d'Àcid acètic 70%					
Productes manipulats:			Àcid Acètic					
DADES D'OPERACIÓ			CARCASSA		TUBS			
			Entrada	Sortida	Entrada	Sortida		
Fluid			Aigua		CO, Iodur de metil, Acetat de Metil			
Cabal total:	kg/s	5,2	5,2	1,55	1,55			
Vapor:	kg/s	0	0	0	0			
Líquid:	kg/s	5,8	5,8	1,55	1,55			
Incondensables:	kg/h	0	0	0	0			
Temperatura:	°C	10	20	83,9	25			
Pressió treball:	bar	1,01	1,01	1,01	1,01			
Pes molecular:	kg/Kmol	18	18	35,33	35,33			
Densitat:	kg/m³	1018,5	1011,1	967,4	1027,7			
Viscositat:	kg /(m·s)	1E-3	1E-3	9,97E-4	1,6E-3			
Calor específic	KJ/ (Kg·°C)	74725	75741	85033	81989			
Cond tèrmica:	W/(m·K)	0,5	0,6	0,4	0,4			
Calor latent:	KJ/kg	-----	-----	-----	-----			
Velocitat:	m/s	0,44		1,14				
Núm de passos		2		6				
Pèrdua de càrrega:	KN/m²	7,2		7,5				
Coef. intercanvi:	W/m²°C	744,4		2513				
Factor incrustacions:	W/m²°C	1000		1000				
Calor bescanviat:	KW	216,8	Àrea bescanvi:	m²	20,5			
Coef. Global:	W/m²°C	320	ΔTml		33,1			
DADES DE CONSTRUCCIÓ		CARCASSA		TUBS				
Temp de disseny:	°C	35,5		99,5				
Pressió:	bar	3,03		3,03				
Material		AISI-316		AISI-316				
Pes de l'equip buit	kg	103,1		323,1				
Pes de l'equip en operació	kg	514		406,4				
Diàmetre/gruix:	mm	487/3		16/2				
Longitud:	m	2,5		2,1				
PLACA TUBULAR		N °pantalles		17	N° tubs	132		
Material	AISI-316	Tipus		segmentades	Disposició	triangular		
Diàmet ext:	mm	397	Espai	mm	146	Pitch	mm	30
Gruix:	mm	8	Espessor	mm	10	Qualitat i norma:	ASME	
ESPAIADORS	num	6						
Gruix	mm	10						
RELACIÓ DE CONNEXIONS								
		Marca	Mida	Temperatura (°C)				
Entrada a tubs del vapor		A	2"	83,9				
Sortida de tubs del vapor		B	2"	25				
Entrada a carcassa		C	5"	10				
Sortida de carcassa		D	5"	20				



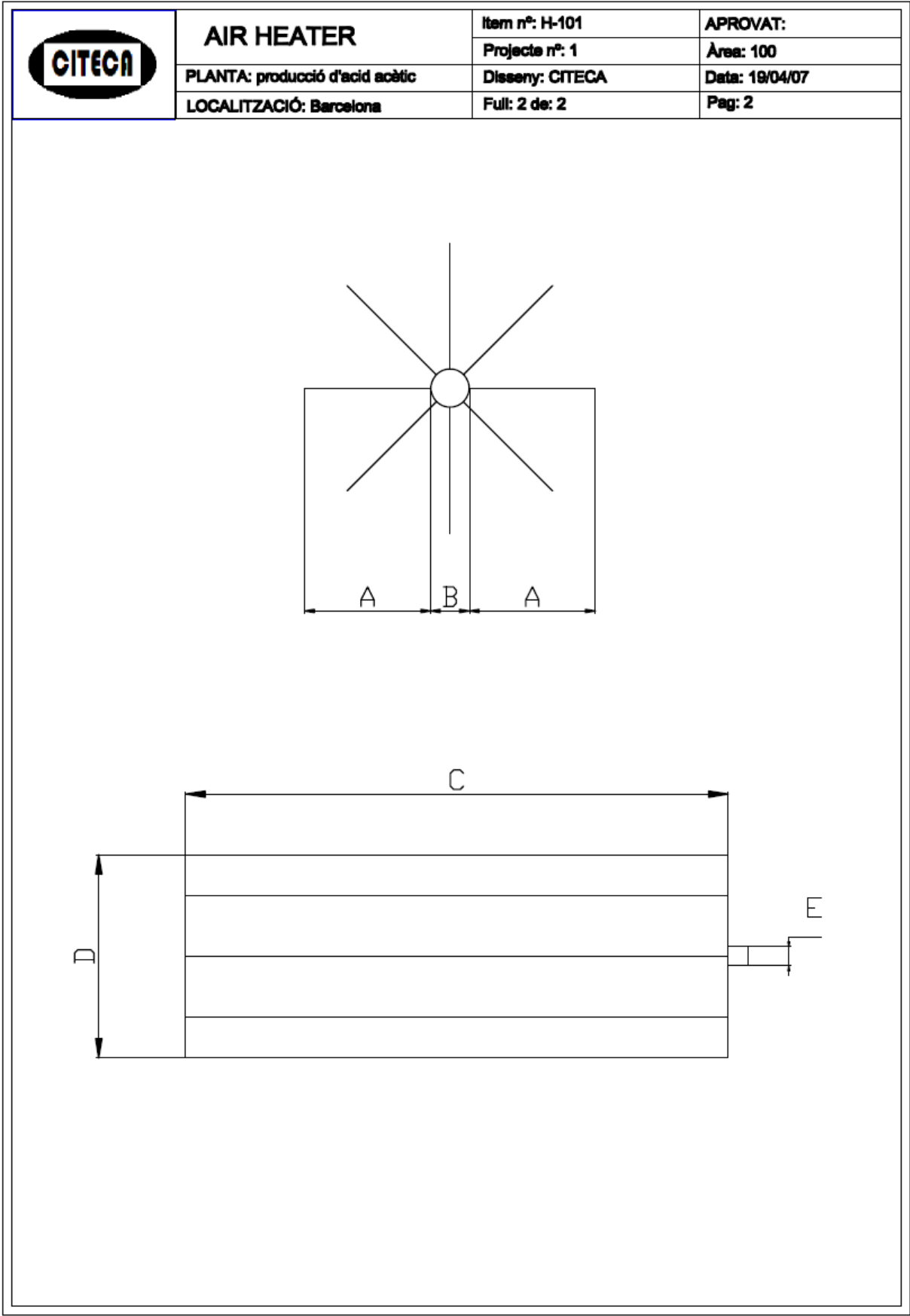
		CONDENSADOR		Ítem nº: FC-301		APROVAT:	
				Projecte nº:		Àrea: 300	
		Planta: Producció àcid acètic		Disseny: Citeca		Data: 23/01/07	
		Localització: Barcelona		Full:1 De:		Pàg nº:	
Denominació		Condensador parcial de carcassa i tubs					
Finalitat de bescanvi		Condensar el corrent 301Ca					
Productes manipulats:		Acid acetic, Iodur de metil, Acetat de Metil, aigua					
DADES D'OPERACIÓ		CARCASSA			TUBS		
		Entrada		Sortida	Entrada		Sortida
Fluid		Aigua de refrigeració			Fluid de procés		
Cabal total: kg/s		60,54		60,54	7,16		7,16
Vapor: kg/s		-		-	7,16		0,039
Líquid: kg/s		60,54		60,54	-		7,121
Incondensables: kg/s		-		-	-		0,039
Temperatura : °C		10		28	92,7		31,4
Pressió treball: bar		1,01		1,01	1,01		1,01
Pes molecular gas: kg/Kmol		-		-	57,85		46,79
Pes molecular líquid: kg/kmol		18		18	-		57,93
Densitat gas: kg/m³		-		-	1,9		1,85
Densitat líquid: kg/m³		1018,5		1005,1	-		1053,9
Viscositat gas: kg /(m·s)		-		-	9E-6		1,43E-5
Viscositat líquid: kg /(m·s)		1,3E-3		0,83E-3	-		0,61E-3
Calor específic gas J/ (kg·°C)		-		-	1,2		0,89
Calor específic líquid J/ (kg·°C)		4,15		4,22	-		1,78
Cond tèrmica gas: W/(m·°C)		-		-	1,65E-2		1,92E-2
Cond tèrmica líquid: W/(m·°C)		0,587		0,615	-		0,248
Calor latent: KJ/kg		-		-	1093		
Velocitat: m/s		0,31			15,9		
Núm de passos		2			4		
Pèrdua de càrrega: KN/m²		12,85			3,69		
Coef. intercanvi: W/m²°C		2686			1800,7		
Factor incrustacions: W/m²°C		5000			5000		
Calor bescanviat: KW		4555		Àrea bescanvi: m²		197,9	
Coef. Global: W/m²°C		600		ΔTml		39,14	
DADES DE CONSTRUCCIÓ		CARCASSA			TUBS		
Temp de disseny: °C		142,7					
Pressió: bar		3					
Material		AISI-316					
Pes de l'equip buit kg		2524					
Pes de l'equip en operació kg		5076					
Diàmetre/gruix mm		960/4			22/1,5		
Longitud: m		4,8			4,4		
PLACA TUBULAR		Nº pantalles		4		Nº tubs	
Material AISI-316		Tipus		segmentades		Disposició	
Diàm ext: mm		860		Espai m		Pitch mm	
Gruix: mm		35		Espessor mm		10	
Qualitat i norma:		ASME					
ESPAIADORS num		6		Aïllament (gruix/tipus)		No	
Gruix mm		13					



		CONDENSADOR		Ítem nº: FC-302		APROVAT:		
				Projecte nº:		Àrea: 300		
		Planta: Producció àcid acètic		Disseny: Citeca		Data: 23/01/07		
		Localització: Barcelona		Full:1 De:		Pàg nº:		
Denominació			Condensador parcial de carcassa i tubs					
Finalitat de bescanvi			Condensar el corrent 302Ca					
Productes manipulats:			Acetat de Metil, Iodur de metil, aigua					
DADES D'OPERACIÓ			CARCASSA			TUBS		
			Entrada		Sortida	Entrada		Sortida
Fluid			Aigua de refrigeració			Fluid de procés		
Cabal total:		kg/s	37,84		37,84	6,57		6,57
Vapor:		kg/s	-		-	6,57		0,039
Líquid:		kg/s	60,54		60,54	-		6,34
Incondensables:		kg/s	-		-	-		0,23
Temperatura:		°C	28		45	54,18		52,13
Pressió treball:		bar	1,01		1,01	1,01		1,01
Pes molecular gas:		kg/Kmol	-		-	75		82,96
Pes molecular líquid:		kg/kmol	18		18	-		74,78
Densitat gas:		kg/m³	-		-	2,76		3,07
Densitat líquid:		kg/m³	1005,1		992,11	-		1011,5
Viscositat gas:		kg /(m·s)	-		-	8,55E-6		8,92E-6
Viscositat líquid:		kg /(m·s)	0,83E-3		0,59E-3	-		0,27E-3
Calor específic gas		KJ/ (kg·°C)	-		-	1,01		0,88
Calor específic líquid		KJ/ (kg·°C)	4,22		4,22	-		1,7
Cond tèrmica gas:		W/(m·°C)	-		-	1,25E-2		1,15E-2
Cond tèrmica líquid:		W/(m·°C)	0,615		0,637	-		0,178
Calor latent:		KJ/kg	-		-	434,5		
Velocitat:		m/s	0,29			6		
Núm de passos			4			8		
Pèrdua de càrrega:		KN/m²	1,84			3,74		
Coef. intercanvi:		W/m²°C	2389,2			1641,2		
Factor incrustacions:		W/m²°C	5000			5000		
Calor bescanviat:		KW	2689		Àrea bescanvi:		m²	296,2
Coef. Global:		W/m²°C	600		ΔTml			15,47
DADES DE CONSTRUCCIÓ			CARCASSA			TUBS		
Temp de disseny:		°C	104,18					
Pressió:		bar	3					
Material			AISI-316					
Pes de l'equip buit		kg	5273,98					
Pes de l'equip en operació		kg	10718,17					
Diàmetre/gruix		mm	1315 / 4			31 / 1,5		
Longitud:		m	5,6			5,2		
PLACA TUBULAR			Nº pantalles		3	Nº tubs		530
Material		AISI-316	Tipus		segmentades	Disposició		triangular
Diàm ext:		mm 1220	Espai		m 1,315	Pitch		mm 42,5
Gruix:		mm 44	Espessor		mm 10	Qualitat i norma:		ASME
ESPAIADORS		num 6	Aïllament (gruix/tipus)		No			
Gruix		mm 13						

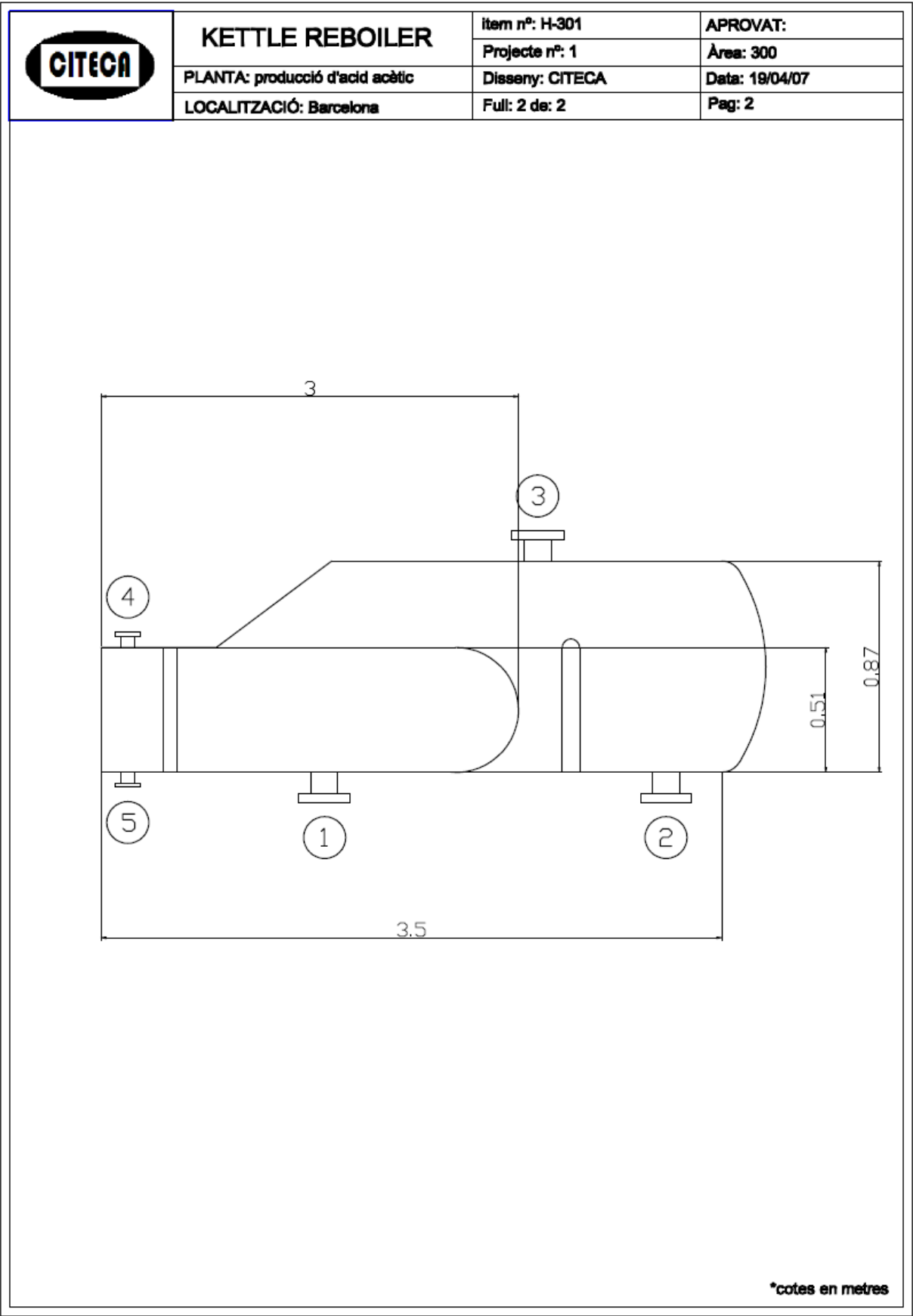


	AIR HEATER		Ítem nº: H-101	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 100
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Air Heater		Longitud total del cooler: 4,5 m		
Escalfa el CO amb aire per convecció natural		Diàmetre extern aletes: 1,5 m		
		Diàmetre intern tub: 2"		
DADES DE DISSENY				
Producte		Monòxid de Carboni CO		
Densitat entrada Kg/m ³		678		
Densitat sortida Kg/m ³		24,37		
Material de construcció		AISI 316 L		
Temperatura de treball externa, °C		25		
Pressió de treball interna, bar		10,1		
Pressió de disseny interna, bar		12,12		
Temperatura del CO entrada, °C		-170		
Temperatura del CO sortida, °C		-140		
Temperatura de disseny d'aire d'entrada, °C		22		
Temperatura de disseny d'aire de sortida, °C		25		
Coeficient de transferència d'energia U (J/sm ² °C)		35		
Alçada de les pales, m		0,7		
Àrea de bescanvi amb l'aire (m ²)		51		
DADES DE DISSENY				
Nom	Mida	Descripció		
A	0,7 m	Entrada de CO líquid		
B	2"	Diàmetre d'entrada al air-heater		
C	1,5 m	Amplada de l'air-heater		
D	4,5	Llargada de l'air-heater		
E	2"	Diàmetre de sortida al air-heater		

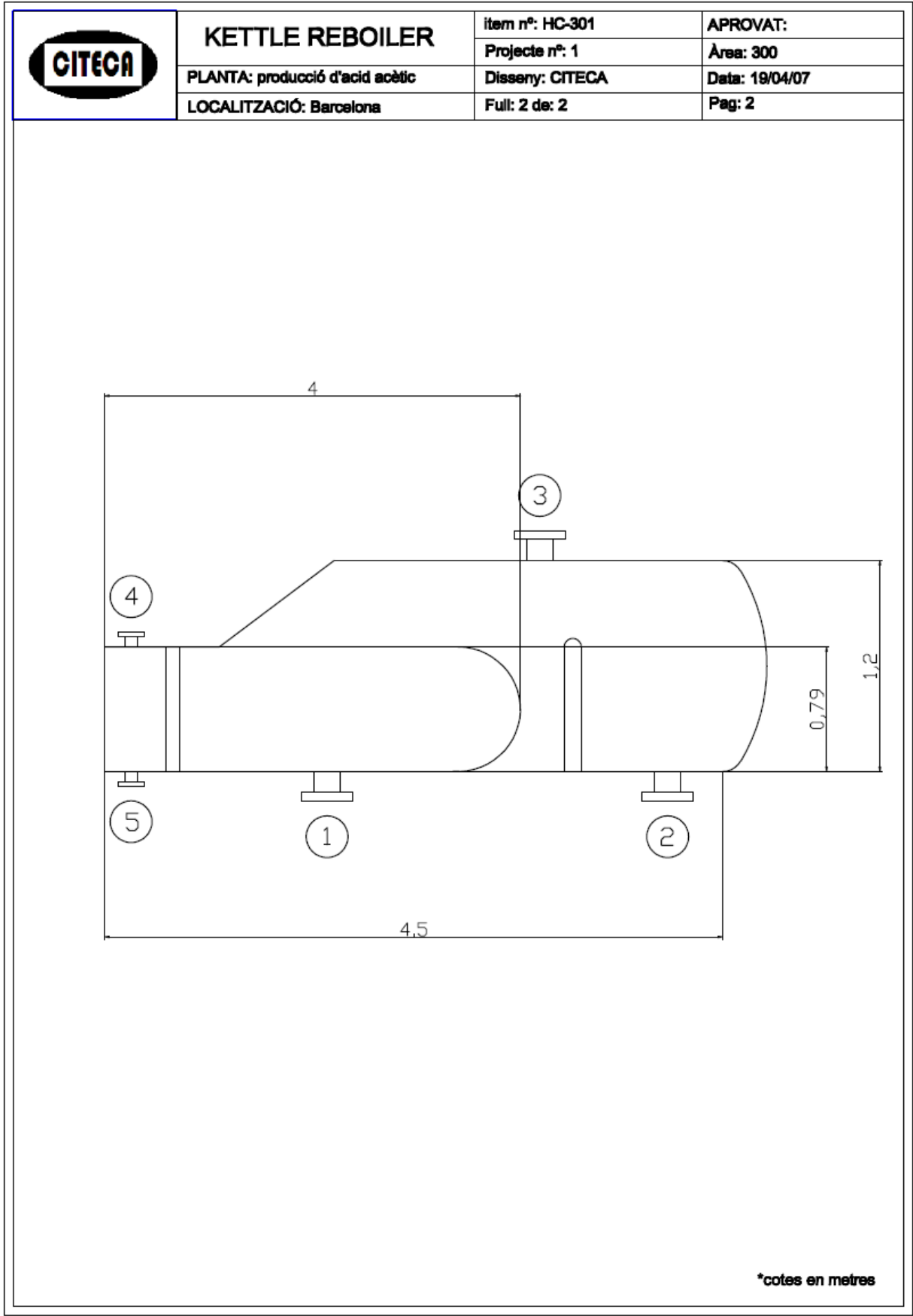


	SERPENTÍ	Ítem nº: H-115/126	Aprobat:
		Projecte nº:	Àrea: 100
	Planta: Citeca BCN	Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona	Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS			
Denominació: Serpentí dels tancs d'àcid acètic		Longitud: 9 m	
Tipus: Serpentí		Diàmetre extern : 10 mm	
		Diàmetre intern: 14 mm	
DADES DE DISSENY			
Dens Kg/m ³		1000	
Producte		Aigua	
Material de construcció		AISI 316	
Temperatura de treball, °C		25	
Pressió de treball interna, bar		1,01	
Pressió de disseny interna, bar		3,01	
Longitud de cada tub, m ; A		1,47	
Radi extern del capçal, m; B		0,015	
Radi intern del capçal, m; C		0,005	
Longitud total del tub, m		1,5	
Gruix del tub, m		0,01	
Amplada del feix de tubs, m : D		0,15	
Distància entre tubs, m ; E		0,01	
Calor absorbida per el serpentí; Kcal/h		1278	
Cabal d'aigua, m ³ /h		0,26	
Temperatura d'entrada de l'aigua, °C		35	
Temperatura de sortida de l'aigua, °C		30	
Coeficient de transferència d'energia, Kcal/h·m ² ·°C		500	
Àrea del serpentí, m ²		0.22	

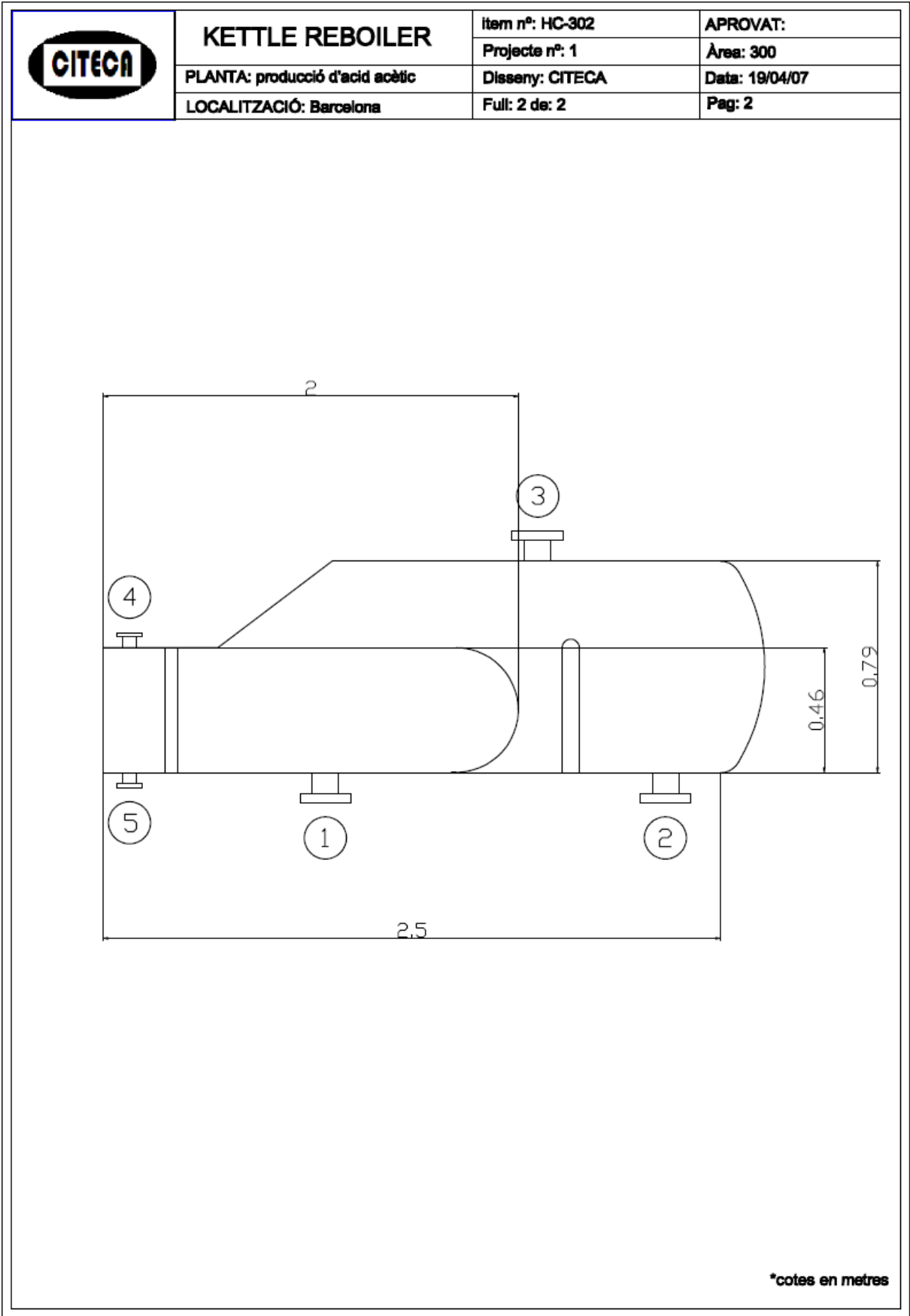
		KETTLE REBOILER		Ítem nº: H-301		APROVAT:			
				Projecte nº:		Àrea: 300			
		Planta: Producció àcid acètic		Disseny: Citeca		Data: 23/01/07			
		Localització: Barcelona		Full:1 De:		Pàg nº:			
Denominació		Bescanviador Kettle Reboiler							
Finalitat de bescanvi		Evaporar part de l'aigua que entra al flaix CH-301							
Productes manipulats:		Àcid Acètic, Iodur de metil, Acetat de Metil, Aigua,							
DADES D'OPERACIÓ		CARCASSA			TUBS				
		Entrada		Sortida		Entrada		Sortida	
Fluid		Fluid de procés			Vapor d'aigua				
Cabal total: kg/h		9970,4		9970,4		9970,4		9970,4	
Vapor: kg/h		0		9937,9		0		9937,9	
Líquid: kg/h		9970,4		32,5		9970,4		32,5	
Incondensables: kg/h				0		0		0	
Temperatura 1: °C		92,8		131,0		92,8		131,0	
Temperatura 2: °C				92,8		131,0		92,8	
Pressió treball: bar		1		1		6		6	
Pes molecular 1: kg/Kmol		54,4 (gas)		18		18		54,5	
Pes molecular 2: kg/kmol		54,5		148,7 (líquid)		-		-	
Densitat 1: kg/m³		954,3		1,62(gas)		3,009		895,3	
Densitat 2: kg/m³		954,3		2787(líquid)		-		-	
Viscositat 1: kg /(m·s)		5,1E-4		8,83E-6(gas)		1,42E-5		1,7E-4	
Viscositat 2: kg /(m·s)		5,1E-4		3,5E-4(líquid)		-		-	
Calor específic 1 J/ (kg·°C)		2197		1,39E3(gas)		2,673E3		4,348E3	
Calor específic 2 J/ (kg·°C)		2197		182,6E3(líquid)		-		-	
Cond tèrmica 1: W/(m·°C)		0,207		1,92E-2(gas)		2,93E-2		0,68	
Cond tèrmica 2: W/(m·°C)		0,207		0,139(líquid)		-		-	
Entalpia 1 J/Kg		-7,6E6		-7,15E6(gas)		-1,31E7		-1,52E7	
Entalpia2 J/Kg		-7,6E6		3,7E6(líquid)		-		-	
Velocitat: m/s		0,19				9,1			
Núm de passos		1				2			
Pèrdua de càrrega: KN/m²		7,2				-			
Coef. intercanvi: W/m²°C		744,4				2790			
Factor incrustacions: W/m²°C		1000				2000			
Calor bescanviat: KW		1,58E3		Àrea bescanvi: m²		37,69			
Coef. Global: W/m²°C		950		ΔTml		44,2			
DADES DE CONSTRUCCIÓ		CARCASSA			TUBS				
Temp de disseny: °C		151,03			178,8				
Pressió: bar		3			8				
Material		AISI-316			AISI-316				
Pes de l'equip buit kg		151			442				
Pes de l'equip en operació kg		1890			626				
Diàmetre/gruix: mm		875/10			25/2				
Longitud: m		3,5			3				
PLACA TUBULAR		Nº pantalles		5		Nº tubs		160	
Material AISI-316		Tipus		segmentades		Disposició		quadrangular	
Diàmet ext: mm 515		Espai m		0,51		Pitch mm		31	
Gruix: mm 17		Espessor mm		17		Qualitat i norma:		ASME	
ESPAIADORS num 6									
Gruix mm 0.5									

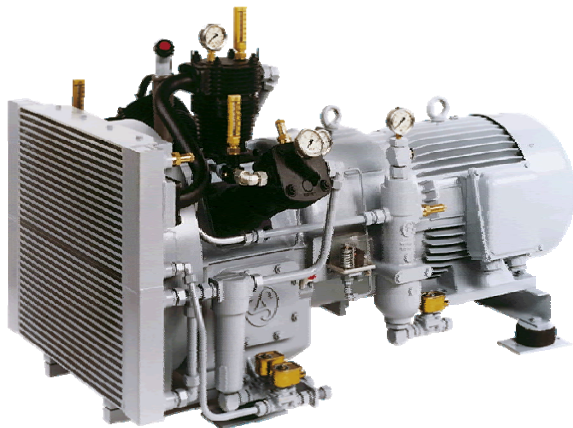


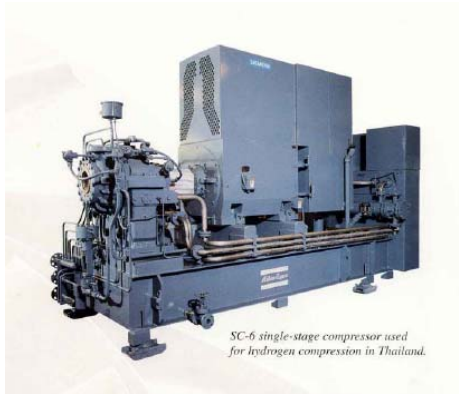
		KETTLE REBOILER		Ítem nº: HC-301		APROVAT:	
				Projecte nº:		Àrea: 300	
		Planta: Producció àcid acètic		Disseny: Citeca		Data: 23/01/07	
		Localització: Barcelona		Full:1 De:		Pàg nº:	
Denominació			Bescanviador Kettle Reboiler				
Finalitat de bescanvi			Evaporar part de l'aigua que entra al flaix CF-301				
Productes manipulats:			Àcid Acètic, Iodur de metil, Acetat de Metil, Aigua,				
DADES D'OPERACIÓ			CARCASSA			TUBS	
			Entrada		Sortida	Entrada	Sortida
Fluid			Fluid de procés			Vapor d'aigua	
Cabal total:		kg/h	4,51E4		4,51E4	7,41E3	7,41E3
Vapor:		kg/h	0		3,94E4	7,41E3	0
Líquid:		kg/h	4,51E4		5,86E3	0	7,41E3
Incondensables:		kg/h	0		0	0	0
Temperatura 1:		°C	116,9		117,2	158,85	158,85
Temperatura 2:		°C	116,9		117,2	-	-
Pressió treball:		bar	1		1	6	6
Pes molecular 1:		kg/kmol	59,7		59,7(gas)	18	18
Pes molecular 2:		kg/kmol	59,7		59,9 (líquid)	-	-
Densitat 1:		kg/m³	954,3		1,84 (gas)	3,009	895,3
Densitat 2:		kg/m³	954,3		947,1(líquid)	-	-
Viscositat 1:		kg /(m·s)	2,92E-4		7,8E-6(gas)	1,42E-5	1,7E-4
Viscositat 2:		kg /(m·s)	2,92E-4		2,48E-4(líquid)	-	-
Calor específic 1		J/ (kg·°C)	1,723E3		1,34E3(gas)	2,673E3	4,348E3
Calor específic 2		J/ (kg·°C)	1,723E3		1,72E3(líquid)	-	-
Cond tèrmica 1:		W/(m·°C)	0,207		1,72E-2(gas)	2,93E-2	0,68
Cond tèrmica 2:		W/(m·°C)	0,207		0,143(líquid)	-	-
Entalpia 1		J/Kg	-7,53E6		-7,14E6(gas)	-1,3E7	-1,52E7
Entalpia2		J/Kg	-7,53E6		-7,52E6(líquid)	-	-
Velocitat:		m/s	0,29			9,1	
Núm de passos			1			2	
Pèrdua de càrrega:		KN/m²	-			2,7	
Coef. intercanvi:		W/m²°C	2540			14217	
Factor incrustacions:		W/m²°C	2000			5000	
Calor bescanviat:		KW	4,29E3		Àrea bescanvi:		m²113,9
Coef. Global:		W/m²°C	900		ΔTml		41,7
DADES DE CONSTRUCCIÓ			CARCASSA			TUBS	
Temp de disseny:			°C137,2			178,8	
Pressió:			bar3			8	
Material			AISI-316			AISI-316	
Pes de l'equip buit		kg	278			1340	
Pes de l'equip en operació		kg	4170			2320	
Diàmetre/gruix:		mm	1199/14			40/2	
Longitud:		m	4,5			4	
PLACA TUBULAR			Nº pantalles		5	Nº tubs227	
Material		AISI-316	Tipus		segmentades	Disposicióquadrangular	
Diàm ext:		mm700	Espai		m0,7	Pitchmm50	
Gruix:		mm15	Espessor		mm15	Qualitat i norma:ASME	
ESPAIADORS		num6					
Gruix		mm0,5					



		KETTLE REBOILER		Ítem nº: HC-302		APROVAT:		
				Projecte nº:		Àrea: 300		
		Planta: Producció àcid acètic		Disseny: Citeca		Data: 23/01/07		
		Localització: Barcelona		Full:1 De:		Pàg nº:		
Denominació			Bescanviador Kettle Reboiler					
Finalitat de bescanvi			Evaporar part de l'aigua que entra al flaix CF-301					
Productes manipulats:			Àcid Acètic, Iodur de metil, Acetat de Metil, Aigua,					
DADES D'OPERACIÓ			CARCASSA			TUBS		
			Entrada		Sortida	Entrada		Sortida
Fluid			Fluid de procés			Vapor d'aigua		
Cabal total:		kg/h	1,57E4		1,57E4	5,26E3		5,26E3
Vapor:		kg/h	0		1,09E4	5,26E4		0
Líquid:		kg/h	1,57E4		4,81E3	0		5,26E4
Incondensables:		kg/h			0	0		0
Temperatura 1:		°C	100,9		102,8	158,85		158,85
Temperatura 2:		°C	100,9		102,8	-		-
Pressió treball:		bar	1		1	6		6
Pes molecular 1:		kg/Kmol	36,12		34,07 (gas)	18		18
Pes molecular 2:		kg/kmol	36,12		41,8 (líquid)	-		-
Densitat 1:		kg/m³	954,3		948,8	1,09 (gas)		3,009
Densitat 2:		kg/m³	954,3		954,3	947,8(líquid)		-
Viscositat 1:		kg /(m·s)	5,1E-4		9,3E-4	9,0E-6(gas)		1,42E-5
Viscositat 2:		kg /(m·s)	5,1E-4		9,3E-4	9,6E-4(líquid)		-
Calor específic 1		J/ (kg·°C)	2,39E3		1,5E3(gas)	2,673E3		4,348E3
Calor específic 2		J/ (kg·°C)	2,39E3		2,15E3(líquid)	-		-
Cond tèrmica 1:		W/(m·°C)	0,38		2,03E-2(gas)	2,93E-2		0,68
Cond tèrmica 2:		W/(m·°C)	0,38		0,316(líquid)	-		-
Entalpia 1		J/Kg	-9,8E6		-9,16E6(gas)	-1,32E7		-1,52E7
Entalpia2		J/Kg	-9,8E6		-9,03E6 (líquid)	-		-
Velocitat:		m/s	0,62			8,59		
Núm de passos			1			2		
Pèrdua de càrrega:		KN/m²	-			7,9		
Coef. intercanvi:		W/m²°C	3400			15600		
Factor incrustacions:		W/m²°C	2000			5000		
Calor bescanviat:		KW	3,03E3		Àrea bescanvi:		m²	53,4
Coef. Global:		W/m²°C	1000		ΔTml		56,9	
DADES DE CONSTRUCCIÓ			CARCASSA			TUBS		
Temp de disseny:			°C			122,8		
Pressió:			bar			3		
Material			AISI-316			AISI-316		
Pes de l'equip buit		kg	96			629		
Pes de l'equip en operació		kg	979			823		
Diàmetre/gruix:		mm	790/9			20/1,6		
Longitud:		m	2,5			2		
PLACA TUBULAR			Nº pantalles		4		Nº tubs	
Material		AISI-316	Tipus		segmentades		Disposició	
Diàmet ext:		mm	466		Espai m		0.46	
Gruix:		mm	12		Espessor mm		12	
ESPAIADORS		num	6					
Gruix		mm	0,5					

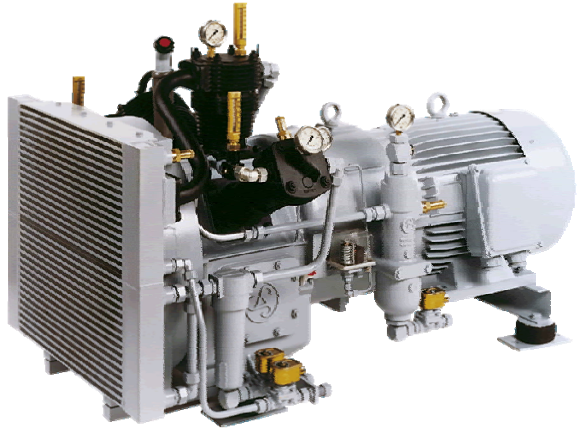


	COMPRESSOR		Ítem nº: P-101A/B	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 100
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Compressor P-101A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		COMPRESSOR		
Gas	CO	Cabal (m³/h)	212.5	
Concentració		Pressió d'instal·lació (bars)	9.5	
Temperatura d'operació (°K)	133	Pressió d'impulsió (bars)	30	
Temperatura de disseny (°K)	170	Pressió diferencial (bars)	20.5	
Densitat (kg/m³)	24	Potència necessària, CV	109.24	
Viscositat (cp)	8.92E-3			
CARACTERÍSTIQUES DEL COMPRESSOR				
Marca	J.P.Sauer&Sohn	Pressió màxima (bar)	45	
Model	L	Cabal màxim (m³/h)	240	
Norma		Diàmetre aspiració (mm)		
Tipus	Criogènic	Diàmetre d'impulsió (mm)		
Tipus de rodet	-	Pes net (kg)	940	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Volum		
Nombre de rodets	-	Rendiment %		
Potència (CV)	160	RPM	1470	
Cicles de corrent, Hz	65	Dimensions (mm)	1575-960-955	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos compressor	AISI 316L			
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc són paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

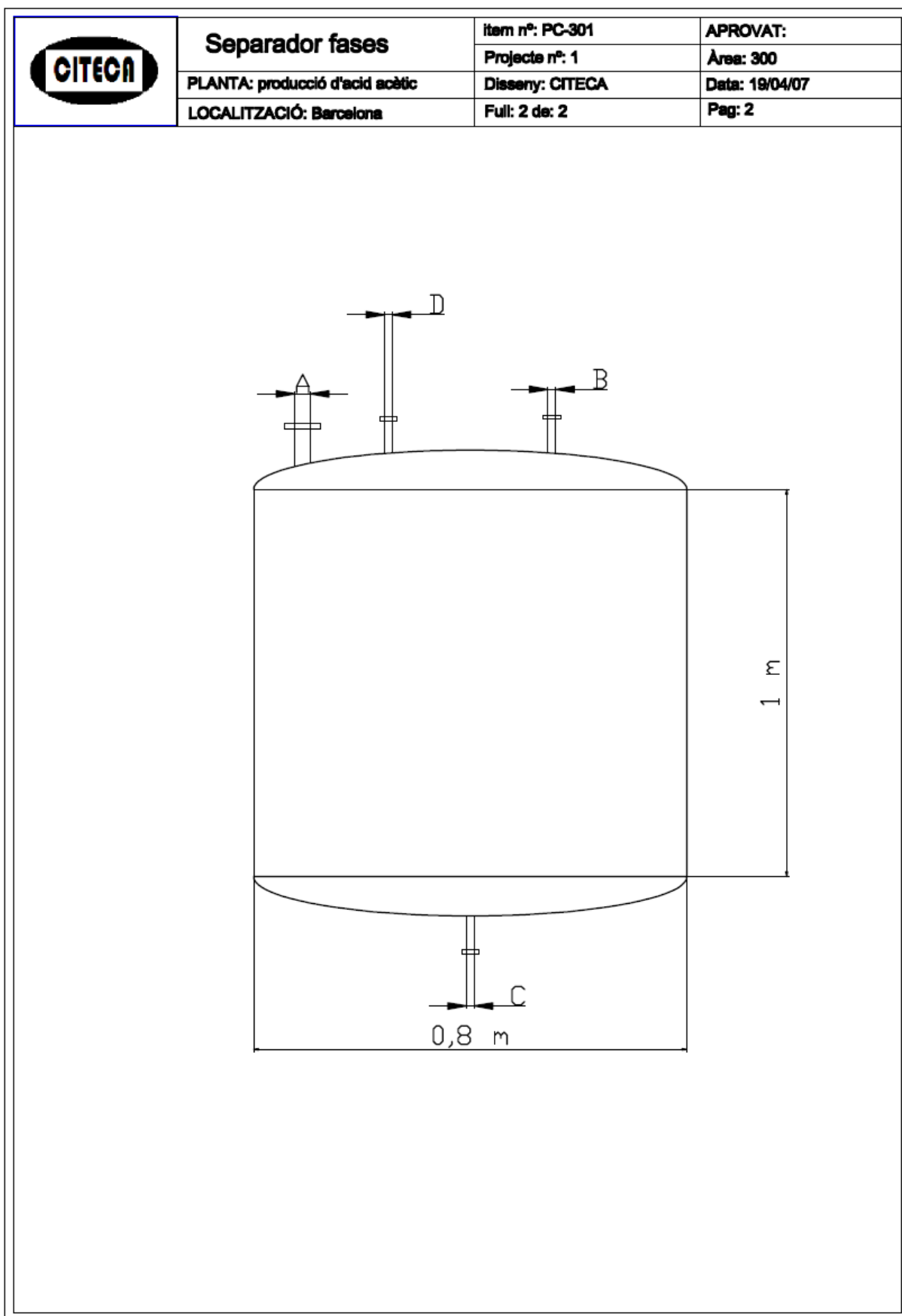
	COMPRESSOR		Ítem nº: P-301A/B	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Compressor P-301A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		COMPRESSOR		
Gas	MI+AA	Cabal (m³/h)	9726	
Concentració		Pressió d'instal·lació (bars)	1	
Temperatura d'operació (°K)	396	Pressió d'impulsió (bars)	3	
Temperatura de disseny (°K)	440	Pressió diferencial (bars)	2	
Densitat (kg/m³)	1.74	Potència necessària, CV	109	
Viscositat (cp)	9.15E-3			
CARACTERÍSTIQUES DEL COMPRESSOR				
Marca	Atlas Copco	Pressió màxima (bar)	3.5	
Model	SC14	Cabal màxim (m³/h)	10000	
Norma		Diàmetre aspiració (mm)		
Tipus	Cinètic	Diàmetre d'impulsió (mm)		
Tipus de rodet	-	Pes net (kg)	-	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Volum		
Nombre de rodets	-	Rendiment %		
Potència (CV)	160	RPM	-	
Cicles de corrent, Hz	65	Dimensions (mm)	-	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos compressor	-	FOTOGRAFIA  SC-6 single-stage compressor used for hydrogen compression in Thailand.		
Impulsor	-			
Bancada	-			
Eix	-			
Rodet	-			
Camisa recambiable	-			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc són paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

	COMPRESSOR		Ítem nº: P-302A/B	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Compressor P-302A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		COMPRESSOR		
Gas	MI	Cabal (m³/h)	347.7	
Concentració		Pressió d'instal·lació (bars)	1	
Temperatura d'operació (°K)	322	Pressió d'impulsió (bars)	3	
Temperatura de disseny (°K)	370	Pressió diferencial (bars)	2	
Densitat (kg/m³)	2.79	Potència necessària, CV	17	
Viscositat (cp)	9.93E-3			
CARACTERÍSTIQUES DEL COMPRESSOR				
Marca	KAESER	Pressió màxima (bar)	45	
Model	BSD72	Cabal màxim (m³/h)	420	
Norma		Diàmetre aspiració (mm)		
Tipus	Cinètic	Diàmetre d'impulsió (mm)		
Tipus de rodet	-	Pes net (kg)	1100	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Volum		
Nombre de rodets	-	Rendiment %		
Potència (CV)	49	RPM	1470	
Cicles de corrent, Hz	65	Dimensions (mm)	1530-1005-1700	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos compressor	AISI 316L	FOTOGRAFIA 		
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

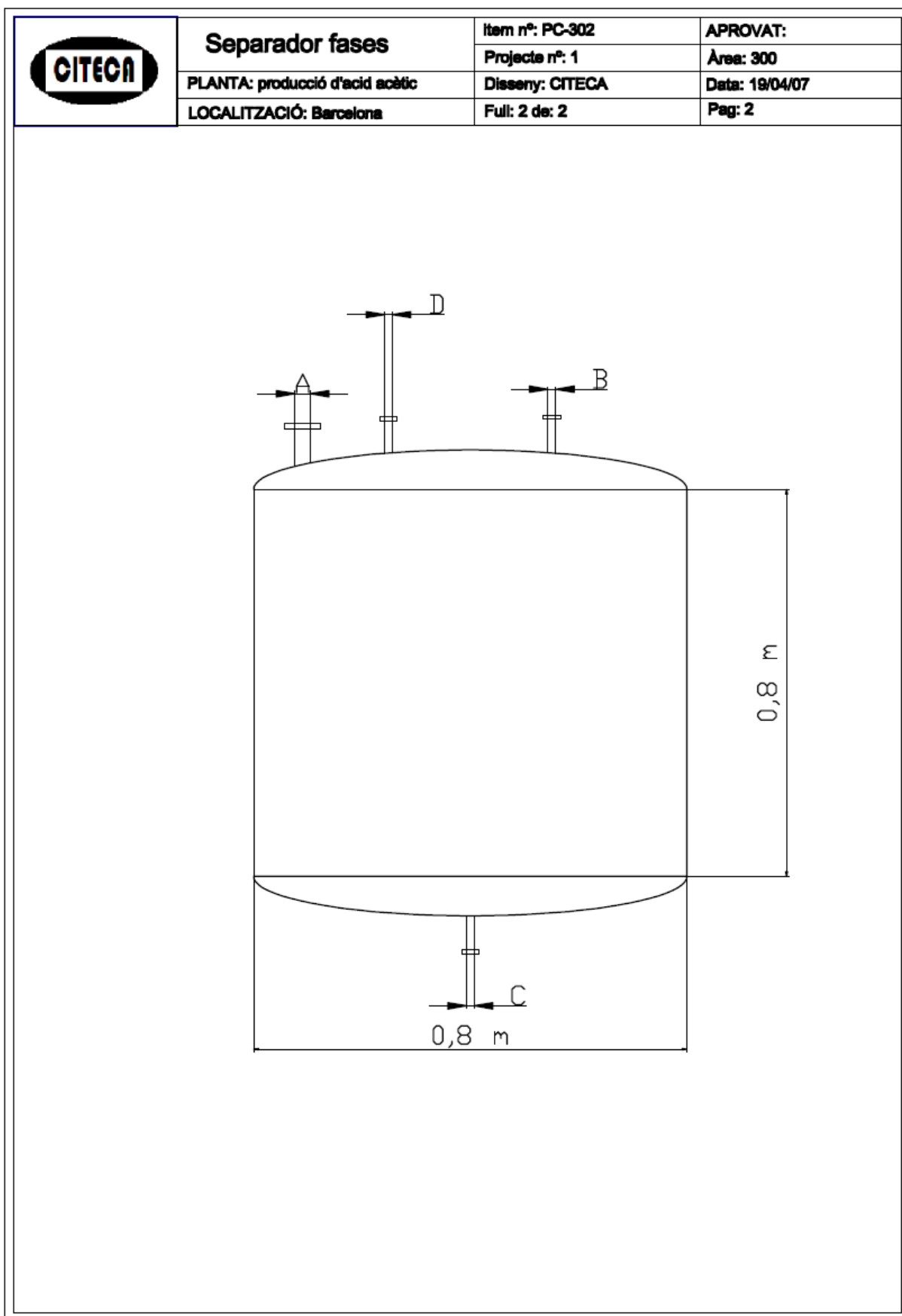
	COMPRESSOR		Ítem nº: P-401A/B	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 100
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Compressor P-401A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		COMPRESSOR		
Gas		Cabal (m³/h)	1406,31	
Concentració		Pressió d'instal·lació (bars)	1	
Temperatura d'operació (°K)	353	Pressió d'impulsió (bars)	3	
Temperatura de disseny (°K)	403	Pressió diferencial (bars)	2	
Densitat (kg/m³)	3,63	Potència necessària, CV	54,92	
Viscositat (cp)	1,68E-2			
CARACTERÍSTIQUES DEL COMPRESSOR				
Marca	KAESAR	Pressió màxima (bar)	10	
Model	DSD 281 SFC	Cabal màxim (m³/h)	1596	
Norma		Diàmetre aspiració (mm)		
Tipus	Desplaç. positiu	Diàmetre d'impulsió (mm)		
Tipus de rodet	-	Pes net (kg)	4210	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Volum		
Nombre de rodets	-	Rendiment %		
Potència (CV)	160	RPM	1950	
Cicles de corrent, Hz	65	Dimensions (mm)	2825-1930-2270	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos compressor	AISI 316L	FOTOGRAFIA 		
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

	COMPRESSOR		Ítem nº: P-402A/B	Aprovat:
			Projecte nº:	Àrea: 400
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:1	nº Pag.:
Denominació: Compressor P-402A/B			Quantitat: 2	
DADES D'OPERACIÓ				
FLUID		COMPRESSOR		
Gas	CO	Cabal (m³/h)	152	
Concentració		Pressió d'instal·lació (bars)	1	
Temperatura d'operació (°K)	396	Pressió d'impulsió (bars)	3	
Temperatura de disseny (°K)	440	Pressió diferencial (bars)	2	
Densitat (kg/m³)	6.32	Potència necessària, CV	25.6	
Viscositat (cp)	1.68E-3			
CARACTERÍSTIQUES DEL COMPRESSOR				
Marca	J.P.Sauer&Sohn	Pressió màxima (bar)	45	
Model	WP271-L	Cabal màxim (m³/h)	271	
Norma		Diàmetre aspiració (mm)		
Tipus	Cinètic	Diàmetre d'impulsió (mm)		
Tipus de rodet	-	Pes net (kg)	940	
Diàmetre del rodet (mm)	-	Volum		
Nombre de rodets	-	Rendiment %		
Potència (CV)	160	RPM	1470	
Cicles de corrent, Hz	65	Dimensions (mm)	1575-960-955	
MATERIALS DE CONSTRUCCIÓ				
Cos compressor	AISI 316L			
Impulsor	AISI 316L			
Bancada	AISI 316L			
Eix	AISI 316L			
Rodet	AISI 316L			
Camisa recambiable	AISI 316L			
OBSERVACIONS				
Els camps que s'han deixat en blanc son paràmetres que depenen directament del fabricant. En el moment d'adquisició de la bomba s'ompliran aquests camps degudament, per tal de tenir la bomba perfectament determinada.				

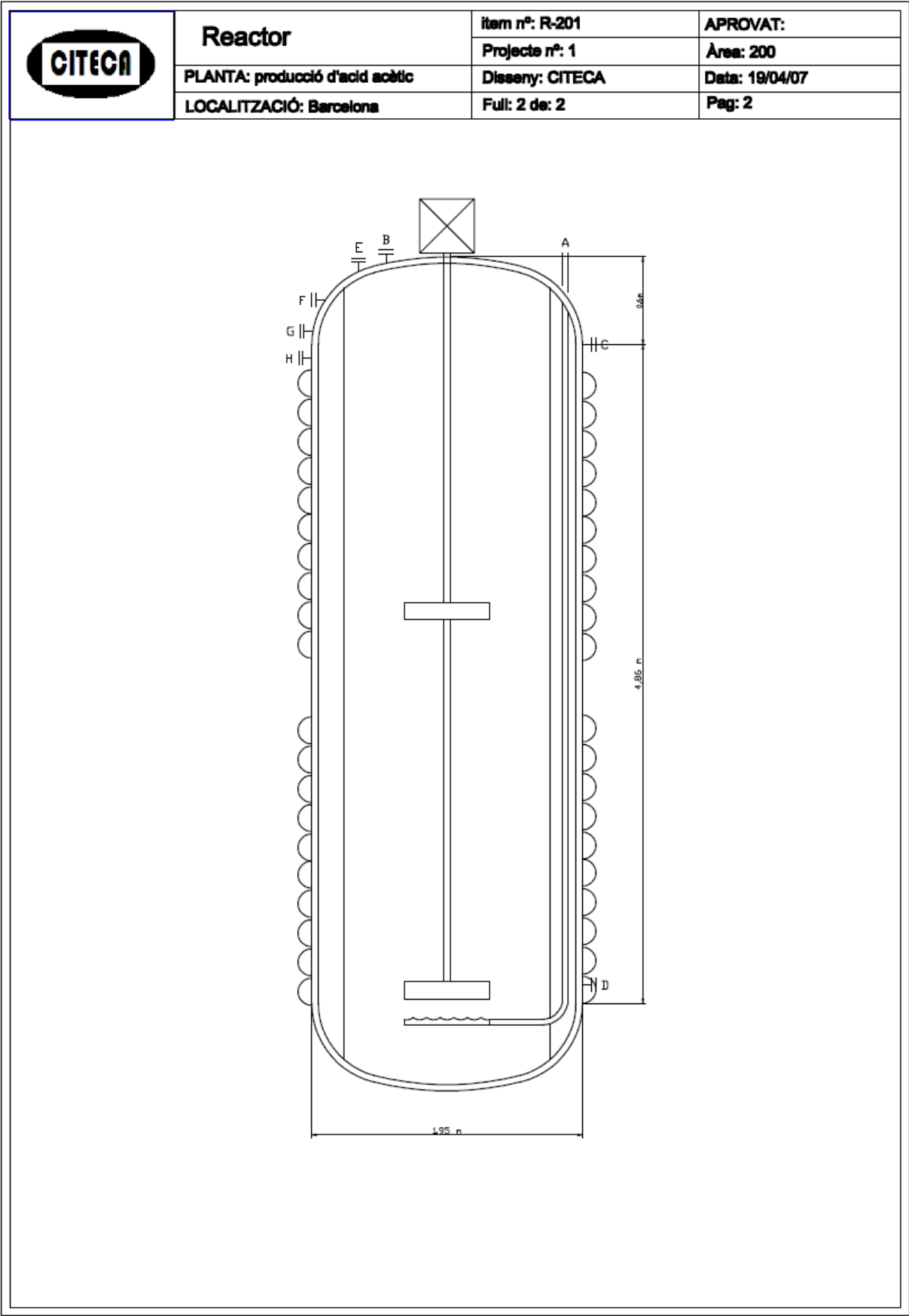
	SEPARADOR FASES			Ítem nº: PC-301	Aprobat:
				Projecte nº:	Àrea: 300
	Planta: Citeca BCN			Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona			Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS					
Denominació: Separador de Fases 301			Alçada: 1 m		
Tipus: Separador de Fases			Diàmetre extern : 0.8 m		
Disposició: Vertical			Capacitat: 0.5 m ³		
DADES DE DISSENY					
Producte		1053,9			
Densitat producte (kg/m ³)		HAc, MAc, MeI, H ₂ O			
Material de construcció		AISI 316			
Posició		Vertical			
Temperatura de treball, °C		32			
Temperatura de disseny, °C		50			
Pressió de treball interna, bar		1,01			
Pressió de disseny interna, bar		3,01			
Pressió de prova, bar		3,01			
Gruix del tanc, mm		3			
Gruix de la tapa superior, mm		3			
Gruix de la tapa inferior, mm		3			
Gruix per tolerància a la fabricació, mm		1			
Gruix per corrosió, mm		1			
Pes recipient buit (kg)		88			
Pes recipient cond. Operació (kg)		346			
RELACIÓ DE CONEXIONS					
Marca	DN	T^a (°C)	Denominació	DETALLS DE DISSENY	
A	4"	32	entrada	Norma de disseny: ASME	
B	1,5"	32	Sortida gas	Tractament tèrmic: No	
C	2"	32	Sortida líquid	Radiografiat: Parcial	
D	½"	-	Sonda nivell	Eficàcia de soldadura: 0.85	
				Pintura: No	



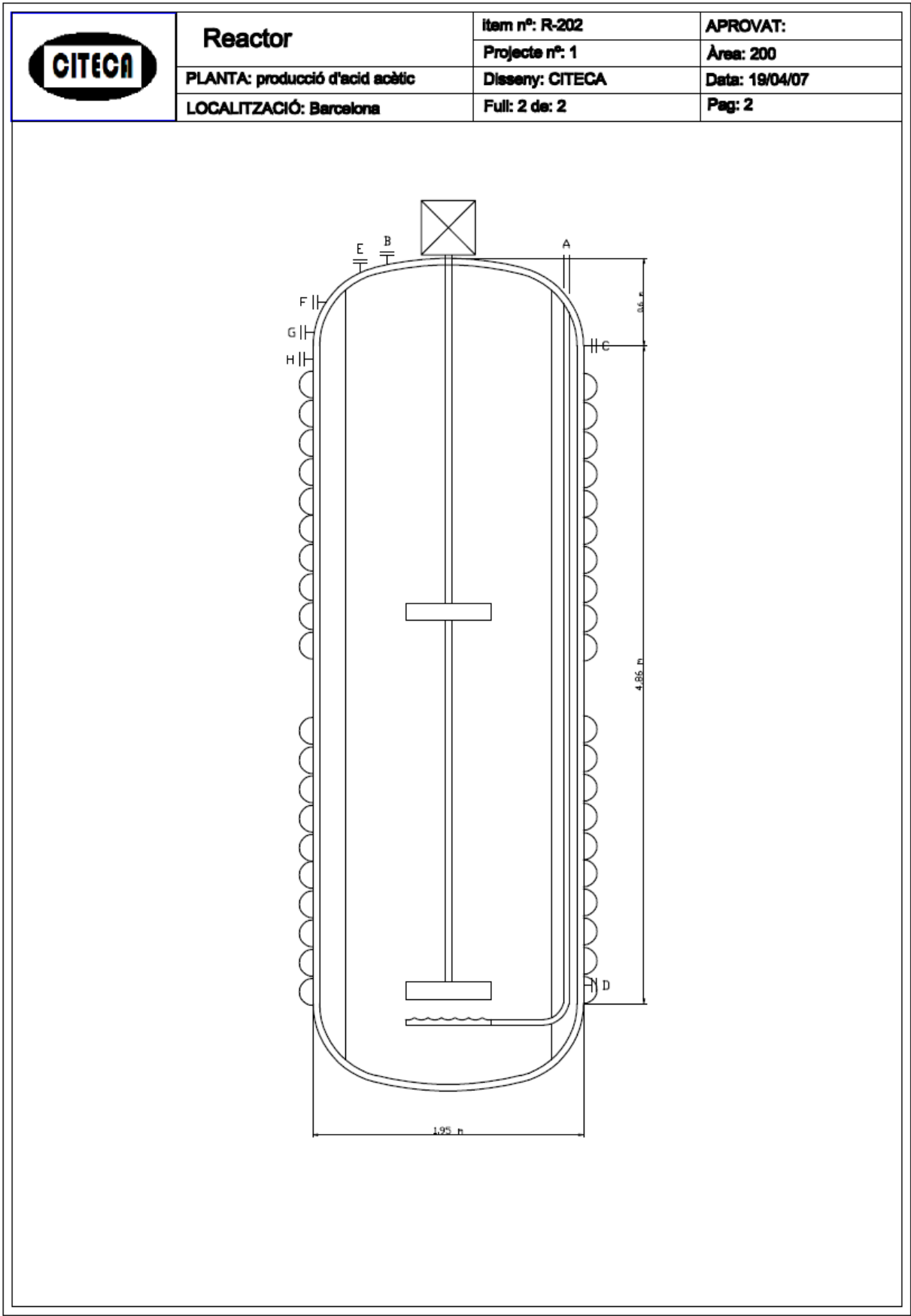
	SEPARADOR FASES		Ítem nº: PC-302	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 300
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Separador de Fases 302			Alçada: 0.8 m	
Tipus: Separador de Fases			Diàmetre extern : 0.8 m	
Disposició: Vertical			Capacitat: 0.4 m ³	
DADES DE DISSENY				
Producte		1011,5		
Densitat producte (kg/m ³)		MAc, MeI, H ₂ O		
Material de construcció		AISI 316		
Posició		Vertical		
Temperatura de treball, °C		52		
Temperatura de disseny, °C		67		
Pressió de treball interna, bar		1,01		
Pressió de disseny interna, bar		3,01		
Pressió de prova, bar		3,01		
Gruix del tanc, mm		3		
Gruix de la tapa superior, mm		3		
Gruix de la tapa inferior, mm		3		
Gruix per tolerància a la fabricació, mm		1		
Gruix per corrosió, mm		1		
Pes recipient buit (kg)		66		
Pes recipient cond. Operació (kg)		268		
RELACIÓN DE CONEXIONS				
Marca	DN	T^a (°C)	Denominació	DETALLS DE DISSENY
A	6"	52	entrada	Norma de disseny: ASME
B	3"	52	Sortida gas	Tractament tèrmic: No
C	3"	52	Sortida líquid	Radiografiat: Parcial
D	1/2"	-	Sonda nivell	Eficàcia de soldadura: 0.85
				Pintura: No



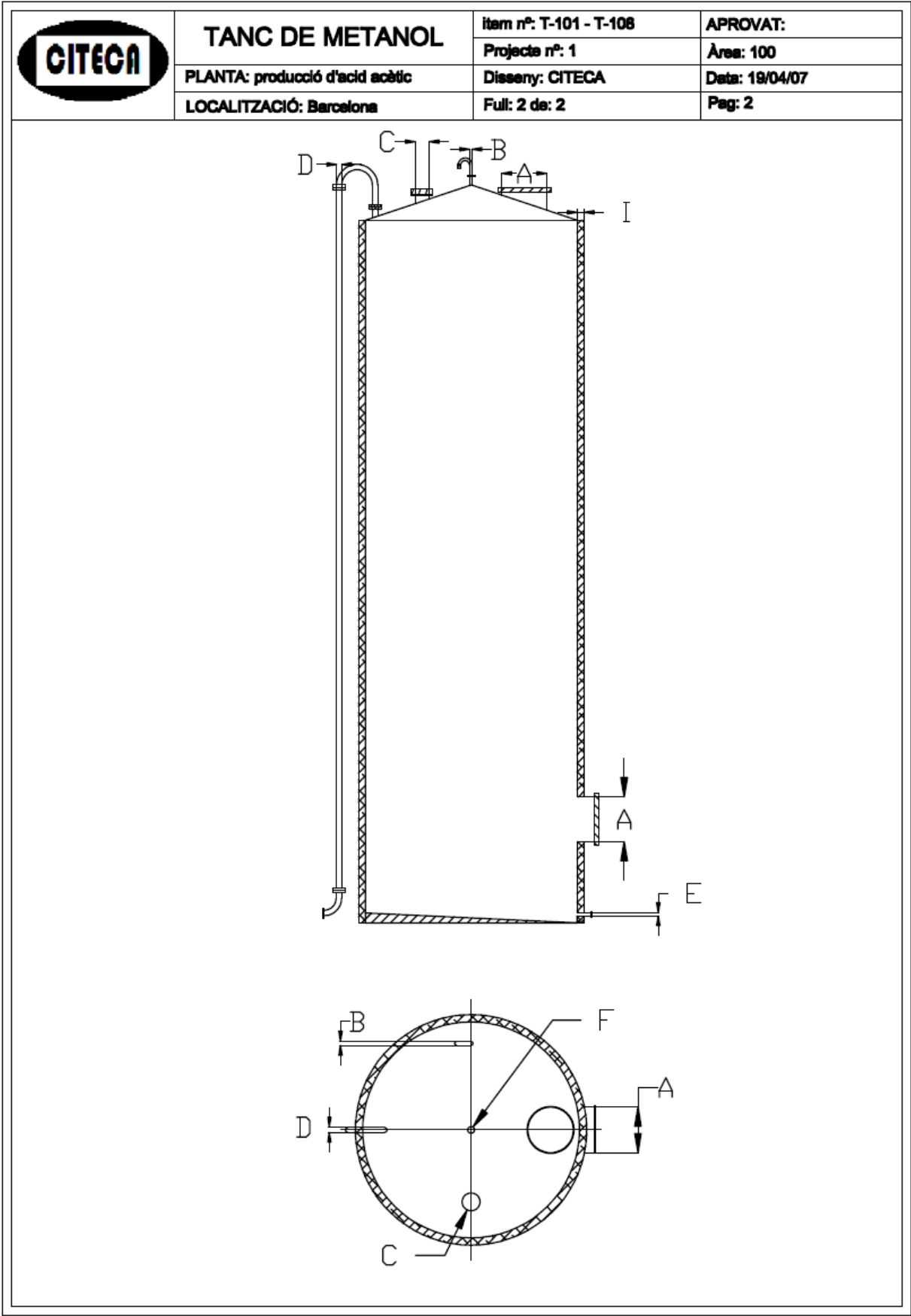
	REACTOR		Ítem nº: R-201		Aprovat:	
			Projecte nº:		Àrea: 200	
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca		Data: 14/5/07	
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2		nº Pag.:	
DADES GENERALS						
Denominació: Reactor R-201			Alçada: 4.86 m			
Tipus: Reactor continu tanc agitat			Diàmetre extern : 1.95 m			
Disposició: Vertical			Capacitat: 5m ³			
DADES DE DISSENY						
		RECIPIENT		MITJA CANYA		
Fluid		Procés		Aigua		
Material construcció		AISI-316		AISI-316		
Temperatura Treball (°C)		180		28-80		
Temperatura Disseny (°C)		230		78-130		
Pressió Treball (kg/cm ²)		30		1		
Pressió Disseny (kg/cm ²)		33		3.3		
Pressió de prova (kg/cm ²)		49.5		4.5		
Tapa (superior)		Toriesfèric				
Fons (inferior)		Toriesfèric				
Acabat interior		Decapat		Decapat		
Acabat exterior		Decapat		Decapat		
Altres dades de disseny:		4 baffles		Diàmetre:		62 mm
		2 agitadors turbina		Nº voltes:		16
Pes recipient buit		14506 kg				
Pes recipient ple d'aigua		28905 kg				
Pes recipient cond. operació		27304 kg				
Guix paret		Tanc	47 mm	Canonada	1.04 mm	
		Tapa / Fons	47 mm			
RELACIÓN DE CONEXIONES				DETALLES DE DISEÑO		
Marca	DN	Nº	Denominació	Norma de disseny: ASME		
A	1 ½"	1	Entrada gas de reacció (CO)	Tractament tèrmic: No		
B	1 ½"	1	Entrada líquid reacció (Metanol)	Radiografiat: Parcial		
C	1 ½"	1	Sortida producte gasós	Eficàcia de soldadura: 1		
D	1 ½"	1	Sortida líquid procés	Aïllament: llana de vidre		
E	4 ½"	1	Venteig	Pintura: No		
F	1 ½"	1	Vàlvula seguretat	Recobrimet: No		
G	1 ½"	1	Sensors			
H	1 ½"	1	Entrada Recirculat			
I	1 ½"		Disc ruptura			
J	20"	1	Boca d'home	Volum cilindre	13.78 m ³	
				Volum tapa	0.68 m ³	
				Volum fons	0.68 m ³	
				Volum total	15.15 m ³	



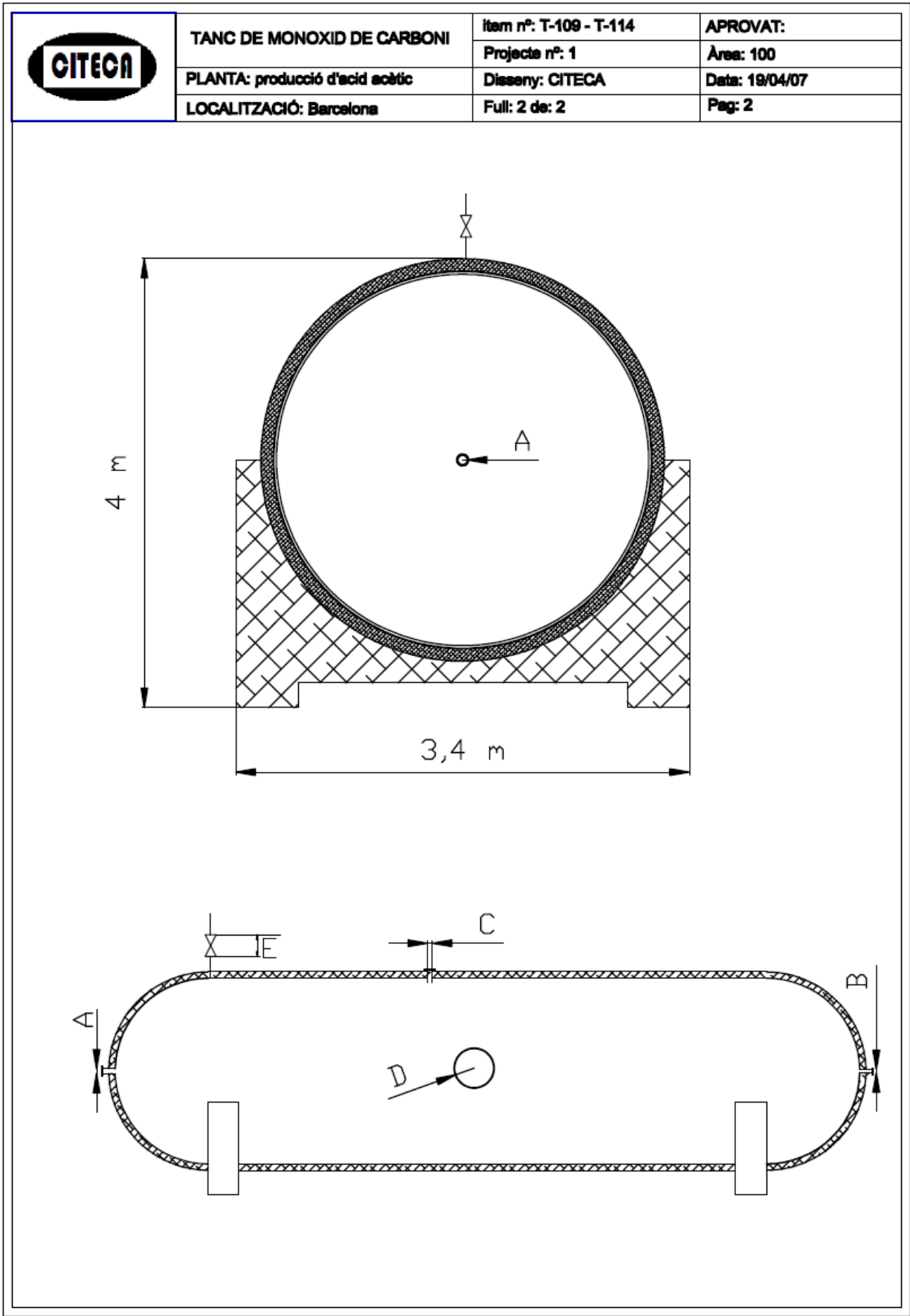
	REACTOR		Ítem nº: R-202		Aprovat:	
			Projecte nº:		Àrea: 200	
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca		Data: 14/5/07	
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2		nº Pag.:	
DADES GENERALS						
Denominació: Reactor R-202			Alçada: 4.86 m			
Tipus: Reactor continu tanc agitat			Diàmetre extern : 1.95 m			
Disposició: Vertical			Capacitat: 5m ³			
DADES DE DISSENY						
		RECIPIENT		MITJA CANYA		
Fluid		Procés		Aigua		
Material construcció		AISI-316		AISI-316		
Temperatura Treball (°C)		180		28-80		
Temperatura Disseny (°C)		230		78-130		
Pressió Treball (kg/cm ²)		30		1		
Pressió Disseny (kg/cm ²)		33		3.3		
Pressió de prova (kg/cm ²)		49.5		4.5		
Tapa (superior)		Toriesfèric				
Fons (inferior)		Toriesfèric				
Acabat interior		Decapat		Decapat		
Acabat exterior		Decapat		Decapat		
Altres dades de disseny:		4 baffles		Diàmetre:	62 mm	
		2 agitadors turbina		Nº voltes:	16	
Pes recipient buit		14506 kg				
Pes recipient ple d'aigua		28905 kg				
Pes recipient cond. operació		27304 kg				
Gruix paret		Tanc	47 mm	Canonada	1.04 mm	
		Tapa / Fons	47 mm			
RELACIÓ DE CONEXIONS				DETALLS DE DISSENY		
Marca	DN	Nº	Denominació	Norma de disseny: ASME		
A	1 ½"	1	Entrada gas de reacció (CO)	Tractament tèrmic: No		
B	1 ½"	1	Entrada líquid reacció (Metanol)	Radiografiat: Parcial		
C	1 ½"	1	Sortida producte gasós	Eficàcia de soldadura: 1		
D	1 ½"	1	Sortida líquid procés	Aïllament: llana de vidre		
E	4 ½"	1	Venteig	Pintura: No		
F	1 ½"	1	Vàlvula seguretat	Recobrimet: No		
G	1 ½"	1	Sensors			
H	1 ½"	1	Entrada Recirculat			
I	1 ½"	1	Disc ruptura			
J	20"	1	Boca d'home	Volum cilindre	13.78 m ³	
				Volum tapa	0.68 m ³	
				Volum fons	0.68 m ³	
				Volum total	15.15 m ³	



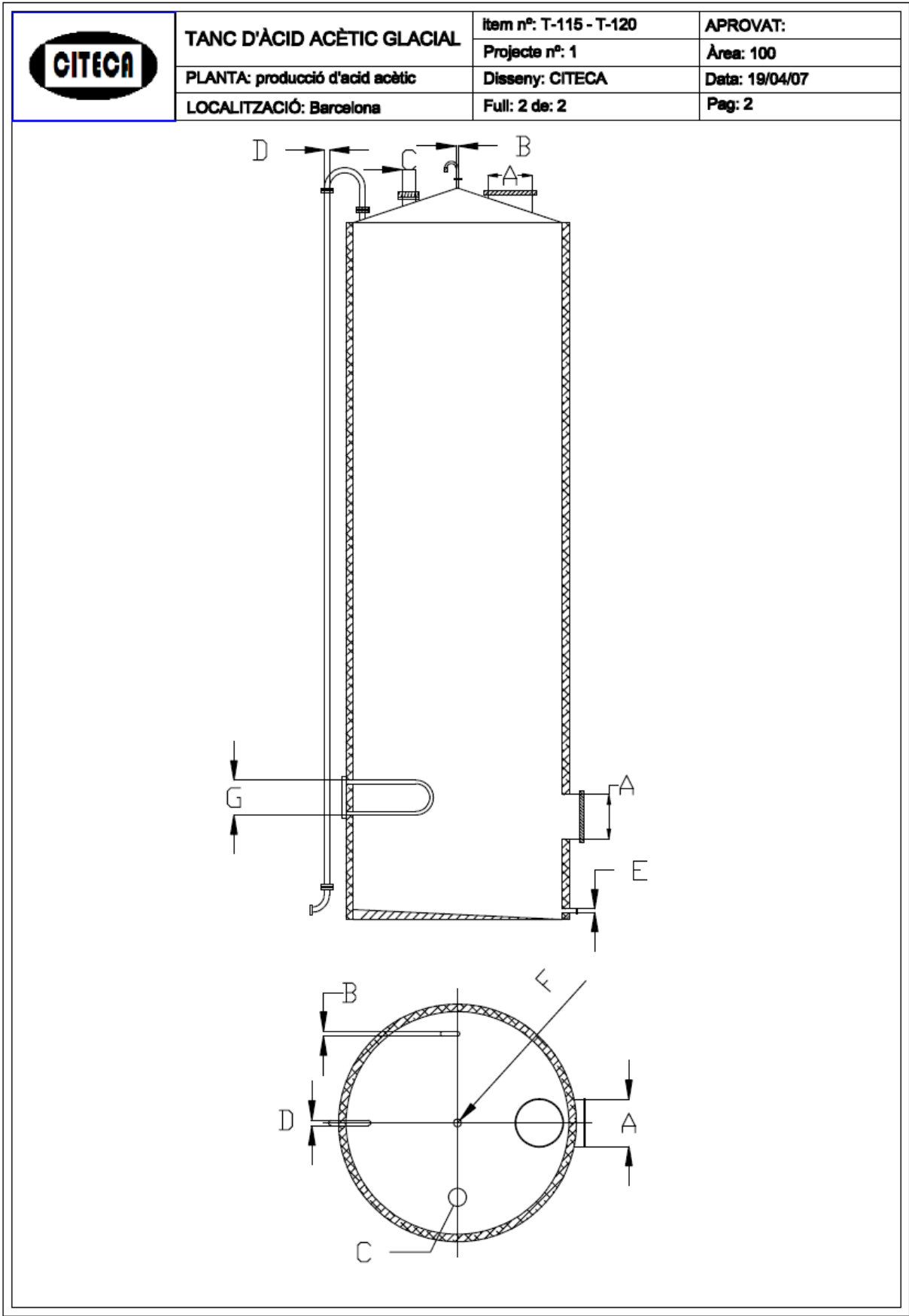
	TANC		Ítem nº: T-101/108	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 100
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Tanc 101 al Tanc 108			Alçada: 10 m	
Tipus: Tanc de metanol			Diàmetre extern : 3 m	
Disposició: Vertical			Capacitat: 70 m ³	
DADES DE DISSENY				
Producte		811,56		
Densitat producte (kg/m ³)		Metanol		
Material de construcció		AISI 316		
Posició		Vertical		
Temperatura de treball, °C		25		
Temperatura de disseny, °C		40,56		
Pressió de treball interna, bar		1,01		
Pressió de disseny interna, bar		3,01		
Pressió de prova, bar		3,01		
Gruix del tanc, mm		4		
Gruix de la tapa superior, mm		4		
Gruix de la tapa inferior, mm		4		
Gruix per tolerància a la fabricació, mm		1		
Gruix per corrosió, mm		1		
Aïllant tèrmic, mm		100		
Pes recipient buit (kg)		3404		
Pes recipient cond. Operació (kg)		55032		
RELACIÓ DE CONEXIONS				
Marca	DN	Tª (°C)	Denominació	DETALLS DE DISSENY
A	25"	-	Boca d'home	Norma de disseny: ASME
B	2½"	-	Venteig	Tractament tèrmic: No
C	200 mm	-	Venteig emer	Radiografiat: Parcial
D	3"	25	Entrada mOH	Eficàcia de soldadura: 0.85
E	2"	25	Sortida mOH	Pintura: No
F	2"	-	Sonda	Aïllant: Llana de roca
				Apagaflames: Al venteig



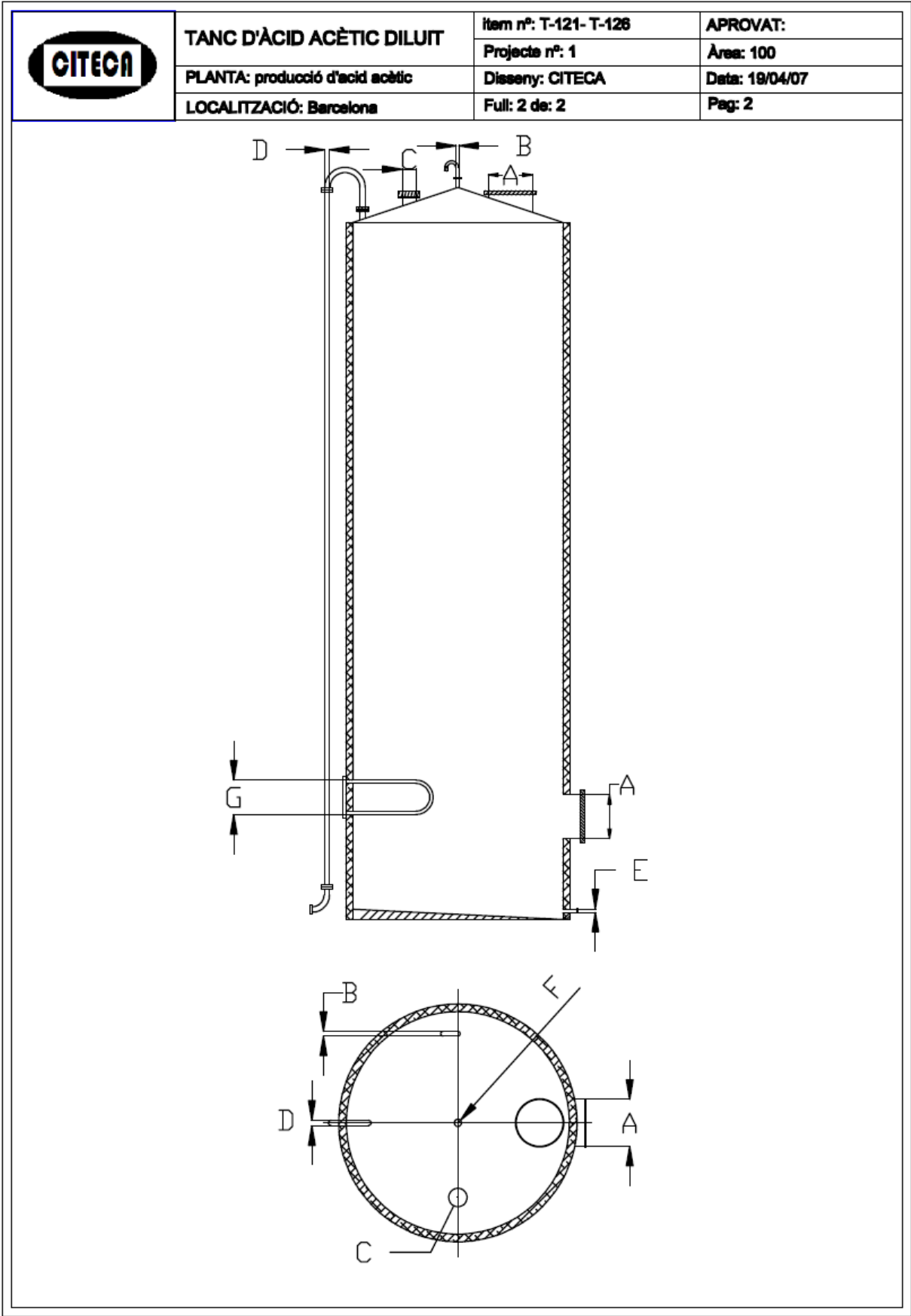
	TANC		Ítem nº: T-109/114	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 100
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Tanc 109 al Tanc 114			Alçada: 12 m	
Tipus: Tanc de monòxid de carboni			Diàmetre extern : 3 m	
Disposició: Vertical			Capacitat: 70 m ³	
DADES DE DISSENY				
Producte		687,7		
Densitat producte (kg/m ³)		Monòxid de carboni		
Material de construcció		AISI 316		
Posició		Vertical		
Temperatura de treball, °C		-170		
Temperatura de disseny, °C		-185,6		
Pressió de treball interna, bar		10,1		
Pressió de treball externa, bar		1,01		
Pressió de disseny interna, bar		12,1		
Pressió de disseny externa, bar		1,01		
Pressió de prova interna, bar		12,1		
Pressió de prova externa, bar		1,01		
Gruix del tanc, mm		17		
Gruix de la tapa superior, mm		17		
Gruix de la tapa inferior, mm		17		
Gruix cambra de vuit		5		
Gruix per tolerància a la fabricació, mm		1		
Gruix per corrosió, mm		1		
Aïllant tèrmic, mm		100		
Pes recipient buit (kg)		4363		
Pes recipient cond. Operació (kg)		78806		
RELACIÓ DE CONEXIONS				DETALLS DE DISSENY
Marca	DN	Tª (°C)	Denominació	Norma de disseny: ASME
A	3"	- 170	Entrada CO	Tractament tèrmic: No
B	2"	- 170	Sortida CO	Radiografiat: Parcial
C	2"	-	Sonda P	Eficàcia de soldadura: 0.85
D	3"	-	Boca d'home	Pintura: No
E	2"	-	Vàlvula seguretat	Aïllant: Llana de roca



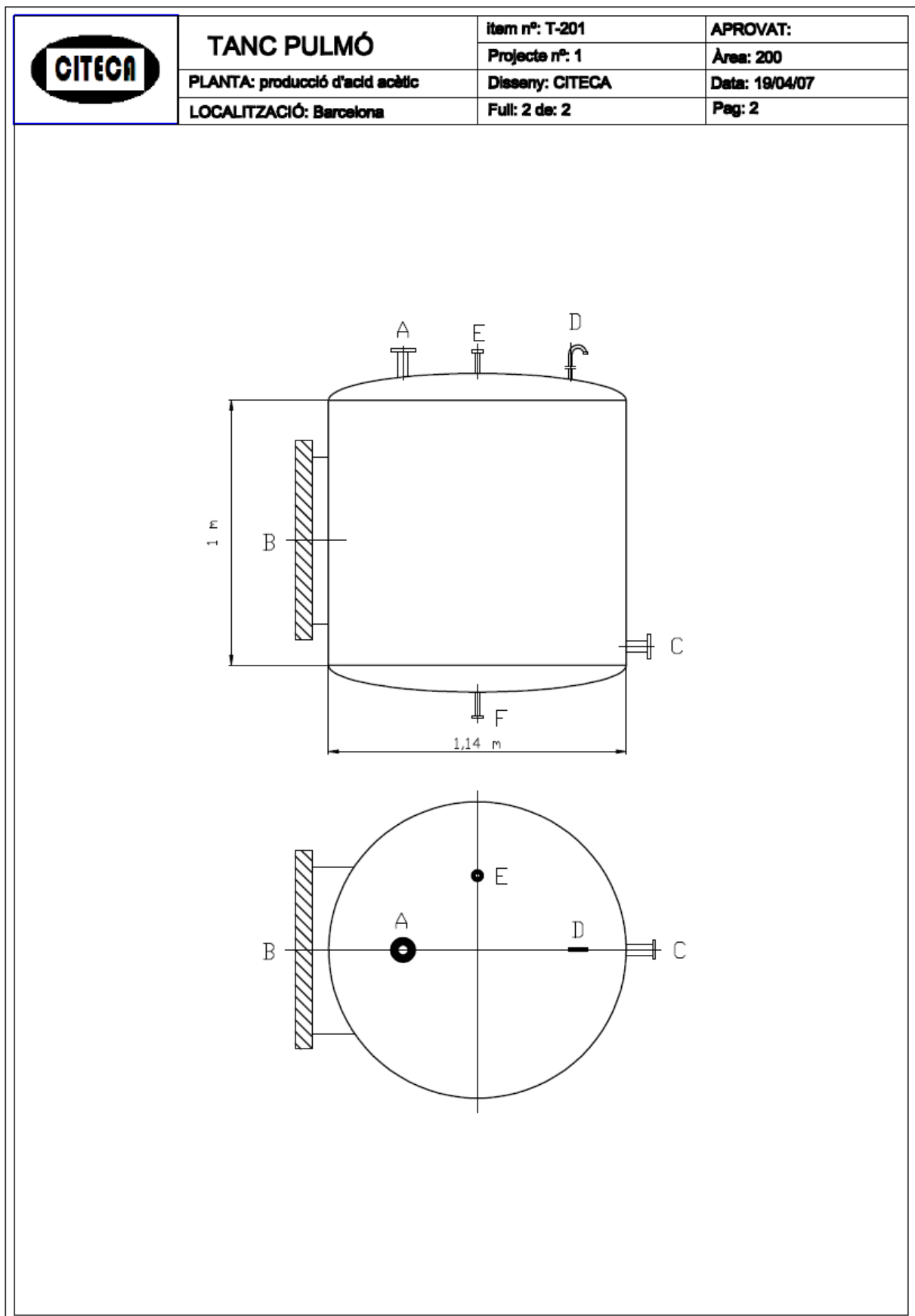
	TANC		Ítem nº: T-115/120	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 100
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Tanc 115 al Tanc 120			Alçada: 11 m	
Tipus: Tanc d'àcid acètic			Diàmetre extern : 3 m	
Disposició: Vertical			Capacitat: 78 m ³	
DADES DE DISSENY				
Producte		1059.49		
Densitat producte (kg/m ³)		Àcid acètic, aigua		
Materials de construcció		AISI 316		
Posició		Vertical		
Temperatura de treball, °C		25		
Temperatura de disseny, °C		40,56		
Pressió de treball interna, bar		1,01		
Pressió de disseny interna, bar		3,01		
Pressió de prova, bar		3,01		
Norma de disseny		5		
Gruix cos cilíndric, mm		5		
Gruix fons esfèric inferior, mm		5		
Gruix fons esfèric superior, mm		1		
Gruix de corrosió, mm		1		
Aïllant tèrmic, mm		100		
Pes recipient buit (kg)		4363		
Pes recipient cond. Operació (kg)		78806		
RELACIÓ DE CONEXIONS				
Marca	DN	Tª (°C)	Denominació	DETALLS DE DISSENY
A	25"	-	Boca d'home	Norma de disseny: ASME
B	2½"	-	Venteig	Tractament tèrmic: No
C	200 mm	-	Venteig emer	Radiografiat: Parcial
D	2"	25	Entrada acètic	Eficàcia de soldadura: 0.85
E	3"	25	Sortida acètic	Pintura: No
F	2"	-	Sonda	Aïllant: Llana de roca
G	20"	-	Bescanviador	



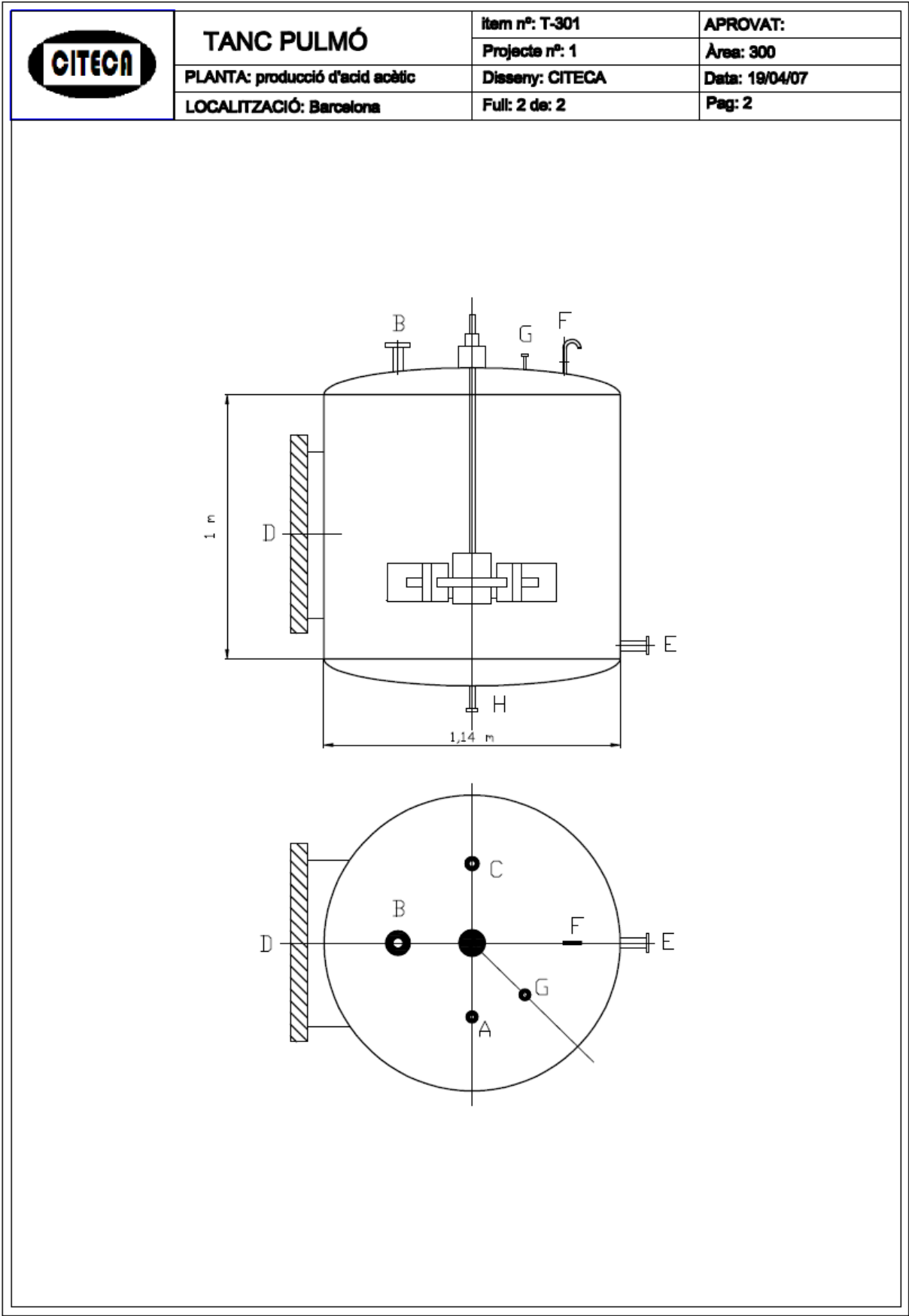
	TANC		Ítem nº: T-121/126	Aprobat:
			Projecte nº:	Àrea: 100
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca	Data: 14/5/07
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2	nº Pag.:
DADES GENERALS				
Denominació: Tanc 121 al Tanc 126			Alçada: 11 m	
Tipus: Tanc d'acètic diluït			Diàmetre extern : 3 m	
Disposició: Vertical			Capacitat: 78 m ³	
DADES DE DISSENY				
Producte		1027,7		
Densitat producte (kg/m ³)		Àcid acètic, aigua		
Materials de construcció		AISI 316		
Posició		Vertical		
Temperatura de treball, °C		25		
Temperatura de disseny, °C		40,56		
Pressió de treball interna, bar		1,01		
Pressió de disseny interna, bar		3,01		
Pressió de prova, bar		3,01		
Norma de disseny		5		
Gruix cos cilíndric, mm		5		
Gruix fons esfèric inferior, mm		5		
Gruix fons esfèric superior, mm		1		
Gruix de corrosió, mm		1		
Aïllant tèrmic, mm		100		
Pes recipient buit (kg)		4363		
Pes recipient cond. Operació (kg)		76580		
RELACIÓ DE CONEXIONS				
Marca	DN	Tª (°C)	Denominació	DETALLS DE DISSENY
A	25"	-	Boca d'home	Norma de disseny: ASME
B	2½"	-	Venteig	Tractament tèrmic: No
C	200 mm	-	Venteig emer	Radiografiat: Parcial
D	2"	25	Entrada acètic	Eficàcia de soldadura: 0.85
E	3"	25	Sortida acètic	Pintura: No
F	2"	-	Sonda	Aïllant: Llana de roca
G	20"	-	Bescanviador	



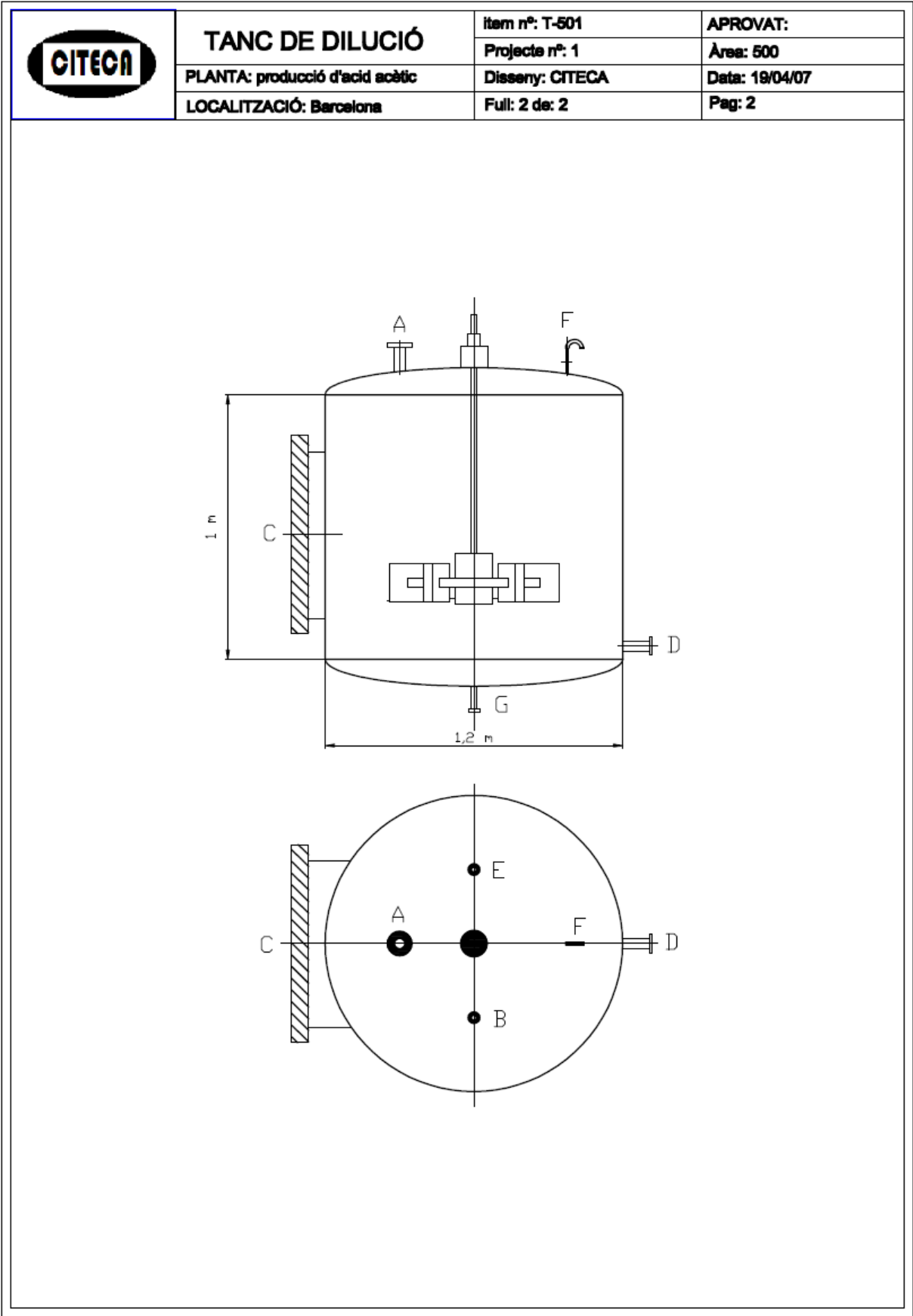
	TANC		Ítem nº: T-201		Aprobat:	
			Projecte nº:		Àrea: 200	
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca		Data: 14/5/07	
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2		nº Pag.:	
DADES GENERALS						
Denominació: Tanc 201			Alçada: 1 m			
Tipus: Tanc pulmó de metanol			Diàmetre extern : 1.13 m			
Disposició: Vertical			Capacitat: 1.3 m ³			
DADES DE DISSENY						
Producte			Metanol			
Densitat producte (kg/m ³)			818			
Materials de construcció			AISI 316			
Posició			Vertical			
Temperatura de treball, °C			28			
Temperatura de disseny, °C			43			
Pressió de treball interna, bar			1,01			
Pressió de disseny interna, bar			3,01			
Pressió de prova, bar			3,01			
Norma de disseny			ASTM			
Gruix cos cilíndric, mm			4			
Gruix fons esfèric inferior, mm			4			
Gruix fons esfèric superior, mm			4			
Gruix de corrosió, mm			1			
Pes recipient buit			193 kg			
Pes recipient cond. operació			1243 kg			
RELACIÓ DE CONEXIONS				DETALLS DE DISSENY		
Marca	DN	T ^a (°C)	Denominació	Norma de disseny: ASME		
A	2"	28	Entrada Metanol	Tractament tèrmic: No		
B	25"	-	Boca home	Radiografiat: Parcial		
C	2"	28	Descàrrega	Eficàcia de soldadura: 0.85		
D	3/4"	-	Venteig	Pintura: No		
E	1/2"	-	Sonda nivell			
F	3/4"	-	Purga			
				Volum cilindre	1 m ³	
				Volum tapa	0.14 m ³	
				Volum fons	0.14 m ³	
				Volum total	1.3 m ³	



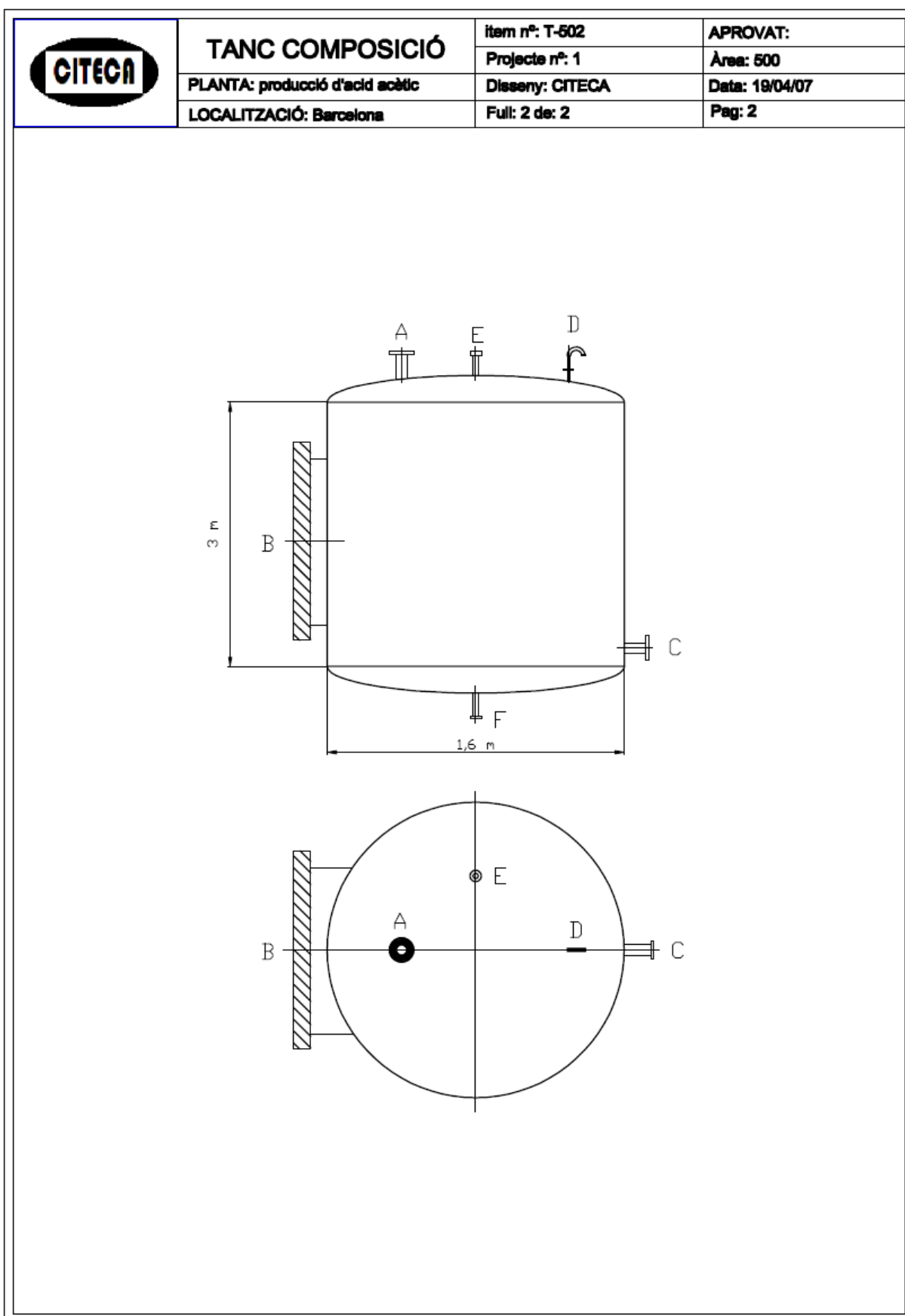
		TANC		Ítem nº: T-301		Aprovat:			
				Projecte nº:		Àrea: 300			
		Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca		Data: 14/5/07			
		Localitat: Barcelona		Full:1 De:2		nº Pag.:			
DADES GENERALS									
Denominació: Tanc 301				Alçada: 1 m					
Tipus: Tanc pulmó de recirculats				Diàmetre extern : 1.13 m					
Disposició: Vertical				Capacitat: 1.3 m ³					
DADES DE DISSENY									
Producte		Aigua, Acetat de metil, Iodur de metil, Iridi, Ruteni							
Densitat producte (kg/m ³)		1024.5							
Materials de construcció		AISI 316							
Posició		Vertical							
Temperatura de treball, °C		54							
Temperatura de disseny, °C		70							
Pressió de treball interna, bar		1,01							
Pressió de disseny interna, bar		3,01							
Pressió de prova, bar		3,01							
Norma de disseny		ASTM							
Gruix cos cilíndric, mm		4							
Gruix fons esfèric inferior, mm		4							
Gruix fons esfèric superior, mm		4							
Gruix de corrosió, mm		1							
Pes recipient buit		193 kg							
Pes recipient cond. operació		1509 kg							
AGITADOR									
Tipus d'agitador		Plaques planes							
Potència absorbida, KW		1,4							
Velocitat d'agitació, rpm		200							
Alçada de l'agitador respecte la base del tanc, m		0,1							
Amplada de plaques, m		0,3							
RELACIÓ DE CONEXIONS				DETALLS DE DISSENY					
Marca	DN	Tª (°C)	Denominació	Norma de disseny: ASME					
A	½"	123	304	Tractament tèrmic: No					
B	2"	52	311	Radiografiat: Parcial					
C	¾"	25	316	Eficàcia de soldadura: 0.85					
D	25"	-	Boca home	Pintura: No					
E	2"	54	Descàrrega						
F	¾"	-	Venteig	Volum cilindre	1 m ³				
G	½"	-	Sonda nivell	Volum tapa	0.14 m ³				
H	¾"	-	Purga	Volum fons	0.14 m ³				
				Volum total	1.3 m ³				



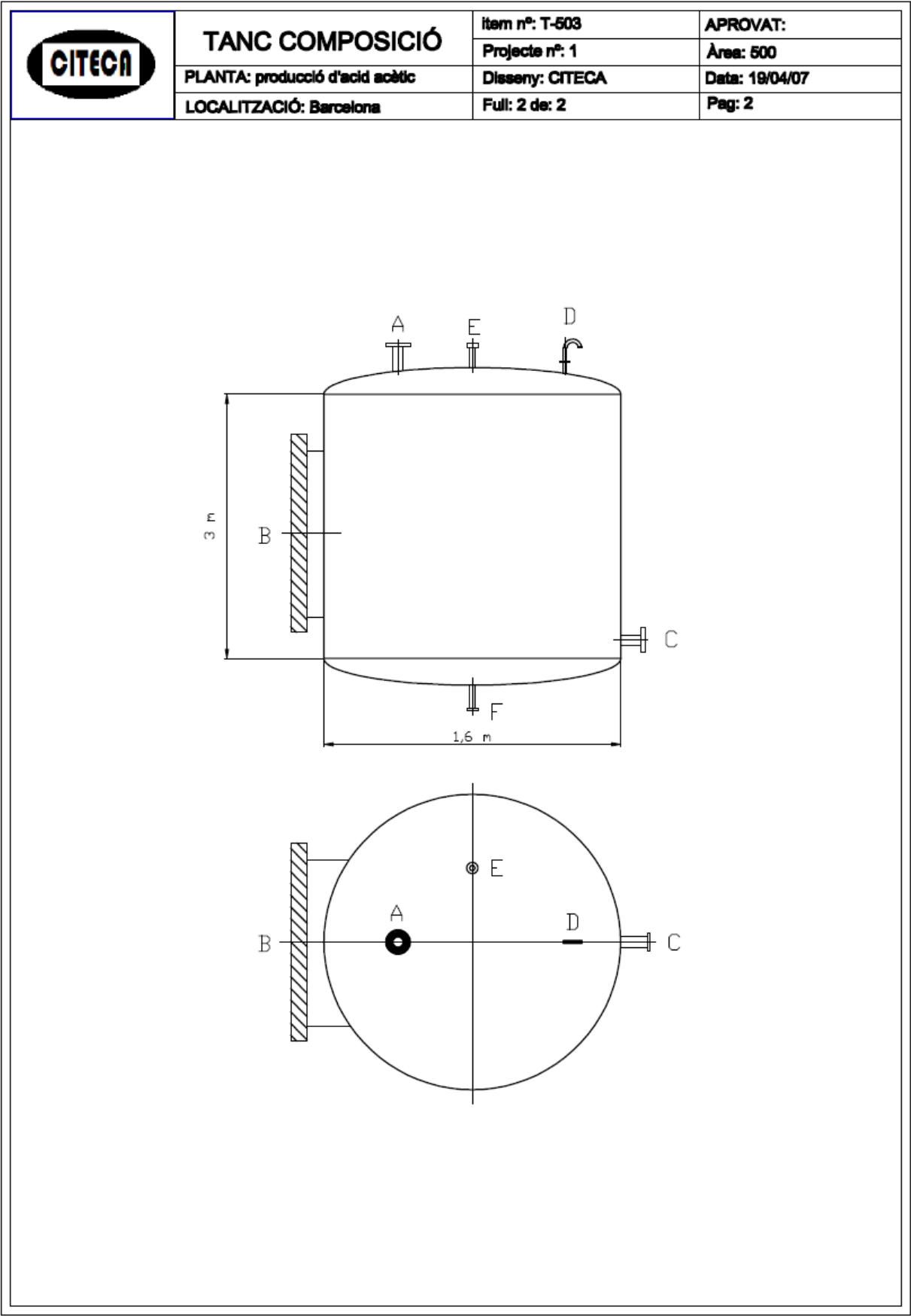
			TANC		Ítem nº: T-501		Aprovat:			
					Projecte nº:		Àrea: 500			
			Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca		Data: 14/5/07			
			Localitat: Barcelona		Full:1 De:2		nº Pag.:			
DADES GENERALS										
Denominació: Tanc 501				Alçada: 1 m						
Tipus: Tanc de dilució d'àcid acètic				Diàmetre extern : 1.13 m						
Disposició: Vertical				Capacitat: 1.3 m ³						
DADES DE DISSENY										
Producte			1024,5							
Densitat producte (kg/m ³)			Àcid acètic							
Materials de construcció			AISI 316							
Posició			Vertical							
Temperatura de treball, °C			84							
Temperatura de disseny, °C			100							
Pressió de treball interna, bar			1,01							
Pressió de disseny interna, bar			3,01							
Pressió de prova, bar			3,01							
Norma de disseny			ASTM							
Gruix cos cilíndric, mm			4							
Gruix fons esfèric inferior, mm			4							
Gruix fons esfèric superior, mm			4							
Gruix de corrosió, mm			1							
Pes recipient buit (kg)			193							
Pes recipient cond. Operació (kg)			1436							
AGITADOR										
Tipus d'agitador			Plaques planes							
Potència absorbida, KW			1,4							
Velocitat d'agitació, rpm			200							
Alçada de l'agitador respecte la base del tanc, m			0,1							
Amplada de plaques, m			0,3							
RELACIÓ DE CONEXIONS					DETALLS DE DISSENY					
Marca	DN	T ^a (°C)	Denominació	Norma de disseny: ASME						
A	1½"	103	Entrada AA	Tractament tèrmic: No						
B	¾"	25	Entrada aigua	Radiografiat: Parcial						
C	25"	-	Boca home	Eficàcia de soldadura: 0.85						
D	1½"	84	Descàrrega mescla	Pintura: No						
E	¾"	-	Venteig							
F	½"	-	Sonda nivell	Volum cilindre	1 m ³					
G	¾"	-	Purga	Volum tapa	0.14 m ³					
				Volum fons	0.14 m ³					
				Volum total	1.3 m ³					



	TANC		Ítem nº: T-502		Aprobat:	
			Projecte nº:		Àrea: 500	
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca		Data: 14/5/07	
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2		nº Pag.:	
DADES GENERALS						
Denominació: Tanc 502			Alçada: 3 m			
Tipus: Tanc de control			Diàmetre extern : 1.6 m			
Disposició: Vertical			Capacitat: 6.8 m ³			
DADES DE DISSENY						
Producte			1060			
Densitat producte (kg/m ³)			Àcid acètic			
Materials de construcció			AISI 316			
Posició			Vertical			
Temperatura de treball, °C			25			
Temperatura de disseny, °C			41			
Pressió de treball interna, bar			1,01			
Pressió de disseny interna, bar			3,01			
Pressió de prova, bar			3,01			
Norma de disseny			ASTM			
Gruix cos cilíndric, mm			5			
Gruix fons esfèric inferior, mm			5			
Gruix fons esfèric superior, mm			5			
Gruix de corrosió, mm			1			
Pes recipient buit (kg)			794			
Pes recipient cond. Operació (kg)			8003			
RELACIÓ DE CONEXIONS						
DETALLS DE DISSENY						
Marca	DN	T ^a (°C)	Denominació	Norma de disseny: ASME		
A	1½"	25	Entrada AA	Tractament tèrmic: No		
B	25"	-	Boca home	Radiografiat: Parcial		
C	1½"	25	Descàrrega	Eficàcia de soldadura: 0.85		
D	¾"	-	Venteig	Pintura: No		
E	½"	-	Sonda nivell			
F	¾"	-	Purga	Volum cilindre	6 m ³	
				Volum tapa	0.4 m ³	
				Volum fons	0.4 m ³	
				Volum total	6.8 m ³	



	TANC		Ítem nº: T-503		Aprobat:	
			Projecte nº:		Àrea: 500	
	Planta: Citeca BCN		Disseny: Citeca		Data: 14/5/07	
	Localitat: Barcelona		Full:1 De:2		nº Pag.:	
DADES GENERALS						
Denominació: Tanc 503			Alçada: 3 m			
Tipus: Tanc de control			Diàmetre extern : 1.6 m			
Disposició: Vertical			Capacitat: 6.8 m ³			
DADES DE DISSENY						
Producte			1028			
Densitat producte (kg/m ³)			Àcid acètic			
Materials de construcció			AISI 316			
Posició			Vertical			
Temperatura de treball, °C			25			
Temperatura de disseny, °C			41			
Pressió de treball interna, bar			1,01			
Pressió de disseny interna, bar			3,01			
Pressió de prova, bar			3,01			
Norma de disseny			ASTM			
Gruix cos cilíndric, mm			5			
Gruix fons esfèric inferior, mm			5			
Gruix fons esfèric superior, mm			5			
Gruix de corrosió, mm			1			
Pes recipient buit (kg)			794			
Pes recipient cond. Operació (kg)			7784			
RELACIÓ DE CONEXIONS						
DETALLS DE DISSENY						
Marca	DN	T ^a (°C)	Denominació	Norma de disseny: ASME		
A	1½"	25	Entrada AA	Tractament tèrmic: No		
B	25"	-	Boca home	Radiografiat: Parcial		
C	1½"	25	Descàrrega	Eficàcia de soldadura: 0.85		
D	¾"	-	Venteig	Pintura: No		
E	½"	-	Sonda nivell			
F	¾"	-	Purga	Volum cilindre	6 m ³	
				Volum tapa	0.4 m ³	
				Volum fons	0.4 m ³	
				Volum total	6.8 m ³	



2. 4.- SERVEIS**2.4.1.- Serveis disponibles**

- **ENERGIA ELÈCTRICA:** Connexió des de la línia de 20 kV a peu de parcel·la; estació transformadora (espai ja delimitat en el plànol).
- **GAS NATURAL:** Connexió a peu de parcel·la a mitja pressió (1,5 kg/cm²).
- **CLAVEGUERAM:** Xarxa unitària al centre del carrer a una profunditat de 3.5m (diàmetre del col·lector de 800mm).
- **AIGUA DE INCENDIS:** La màxima pressió és de 4 kg/cm², dissenyar una estació de bombeig i reserva d'aigua.
- **AIGUA DE XARXA:** Escomesa a peu de parcel·la a 4 kg/cm² amb un diàmetre de 200mm.
- **TERRENY:** Resistència del terreny de 2 kg/cm² a 1,5 m de profunditat sobre graves.

2.4.2- Especificacions de servei

Aigua de refrigeració	
Equip	Cabal (kg/s)
F-301	50.5
FC-301	60.58
FC-302	37.84
F-401	11
F-402	11
F-501	5.8
F-502	5.2

Taula 1

Vapor d'aigua saturada	
Equip	Cabal (kg/s)
H-301	7.6E-1
HC-301	2.06
HC-302	1.46

Taula 2

Energia elèctrica	
Equip	Potència kW
A-301	1.4
A-501	1.4
A-201	4.3
A-202	4.3
B-101	0.37
B-201	18.62
B-202	18.62
B-301	0.74
B-302	1.49
B-303	1.12
B-304	0.56
B-305	1.12
B-401	0.56
B-501	0.37
B-502	0.37
B-503	0.37
TR-601	60
P-101	121.6
P-301	121.6
P-302	37.2
P401	121.6
P-402	121.6
Circuit fred	1536

Taula 3

Gas natural	
Equip	Cabal (Nm³/h)
Caldera	909

Taula 4.

2.4.3.- Serveis necessaris

- A continuació es farà una descripció detallada de tots els serveis que es disposen a la planta. Únicament es contemplaran aquells serveis necessaris per al funcionament de la planta.

2.4.3.1.- Aigua**- Aigua descalcificada**

- Serveis: aigua de servei
- Qualitat: lliure de calci i magnesi
- Pressió manomètrica d'entrada: 4 bar
- Pressió manomètrica de sortida: 4 bar
- Temperatura de servei: ambient

- Aigua desionitzada

- Servei: aigua de procés
 - a) Aigua com a reactiu.
 - b) Aigua per a dilució del producte.
- Qualitat: lliure de ions
- Pressió manomètrica d'entrada: 4 bar
- Pressió manomètrica de sortida: 4 bar
- Temperatura de servei: ambient

- Aigua potable

- Servei: s'utilitza per oficines, laboratoris vestuaris i lavabos.
- Qualitat: potable segons Reial Decret 928/79
- Pressió de servei: 4 bar manomètrics.
- Temperatura de servei: ambient.

- Aigua de incendis

- Servei: extinció de possibles incendis.
- Qualitat: aigua de xarxa.
- Pressió de servei: 7 bar manomètrics.
- Temperatura de servei: ambient.

2.4.3.2.- Vapor saturat**- Vapor d'aigua a 160 °C**

- Servei: s'utilitza com fluid calefactor en alguns intercanviadors.
- Qualitat: vapor saturat.
- Pressió de servei: 6 bars manomètrics

2.4.3.3.- Aire comprimit**- Aire comprimit**

- Servei: aire d'instrumentació emprat per al control del procés accionant vàlvules de control i diversos instruments.
- Qualitat: lliure d'olis i amb un punt de rosada de -20°C.
- Pressió manomètrica: 8 bar.
- Temperatura: ambient.

2.4.3.4.- Energia elèctrica**- Energia elèctrica**

- Servei: s'utilitza per aparells i equips elèctrics, il·luminació de la planta, instrumentació, etc.
- Procedència: Fecsa Endesa
- Especificacions: arriba a 20 KV i surt de l'estació transformadora amb un voltatge de 400V i una freqüència de 50Hz.

L'energia elèctrica arribarà a la planta des de l'exterior en una línia de 20kV (mitja tensió) a peu de parcel·la. És necessària la construcció d'una ET (estació transformadora per tal de transformar l'electricitat que arriba a mitja tensió a bixa tensió (400V) requerida per equips i il·luminació. La seva construcció s'establirà segons el Reglament electrònic de baixa tensió.

Els elements que requereixen l'electricitat són:

- Bombes: 44.33 kW
- Compressors: 523.6
- Agitadors: 11.4kW
- Torre refrigeració: 60kW
- Circuit frigorífic: 1536 kW
- Il·luminació, ordinadors, sistemes de ventilació, etc.: 200 kW

La potència total requerida a la planta és de 2319,6 kW.

S'ha de tenir en compte la simultaneïtat del requeriment d'energia, és a dir, la quantitat màxima d'energia necessària en el moment en que coincideixen el màxim d'equips funcionant al mateix temps. Així es considera una simultaneïtat del 70%:

$$2319,6 \text{ kW} \cdot 0,70 = 1623,72 \text{ kW}$$

En kVA:

$$1623,72 / 0,8 = 2029,65 \text{ kVA}$$

Circulació de la corrent:

Una vegada calculada la potència requerida en cada àrea falta conèixer la intensitat que circula. Després de transformar l'energia elèctrica a baixa tensió, es disposarà de varies caixes generals de protecció, en cada línia de distribució, pels diferents edificis. A cada edifici hi ha un centre de control de motors (CCM). La protecció d'aquestes caixes consistirà en uns fusibles en el seu interior.

- Característiques de les línies:

Les diverses línies enllacen les caixes de protecció amb les derivacions individuals, que al mateix temps enllacen els equips als comptadors. Les derivacions als diferents equips estaran fetes per cables de coure aïllat amb policlorur de vinil, compost pe 4 conductors (3 de fase i un neutre) més un conductor de protecció (terra), ja que es tractarà d'un subministra trifàsic.

En corrent trifàsica:

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \gamma$$

$$I(A) = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \cdot V(V) \cdot \cos \gamma} = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \cdot 400(V) \cdot 0.8} = 4185 \text{ A}$$

Dimensionat del cablejat:

Suposant una caiguda de tensió màxima del 5%, es troba la secció necessària dels cables de les fases:

$$\text{Pèrdua de tensió} = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot 0.8}{56 \cdot S} = 5$$

L = longitud [m]

I = intensitat [A]

S = Secció [mm²]

cos(γ) = 0,8

cnt = 56

Existeixen uns estàndards per la secció dels cables.

Si la secció de la fase < 16 mm² □ Neutre = Fase

Si la secció de la fase > 16 mm² □ Neutre = Fase / 2

No s'ha pogut fer el dimensionat del cablejat, per falta de longituds de trams. S'ha deixat especificat el procediment de càlcul.

2.4.4.- Equips de servei

La planta té una caldera, compressors d'aire, un sistema de refrigeració, descalcificador, desionitzador, grup electrogen i incineradora, que proporcionen els subministres de vapor, aire comprimit, fred, aigua, electricitat i tractament de gasos; necessaris per la producció d'àcid acètic. També es necessitarà una estació transformadora.

2.4.4.1.-Caldera

- Principalment, la caldera genera vapor per l'escalfament dels equips, però també s'aprofitarà per la calefacció.

Es necessita un total de 3.44 kg/s de vapor saturat, 3.28 kg/s més un 5% de possibles pèrdues. Es comprarà una caldera que produeixi vapor a 160°C i 6 bar.

$$3,44 \text{ kg/s} \cdot 3600 \text{ s/h} = 12384 \text{ kg/s}$$

Per tant s'ha de comprar una caldera que com a mínim doni un cabal de vapor aproximat de 13000 kg/s.

Es calcula també la potència:

$$P = m \cdot C_p \cdot \Delta T + m \cdot \lambda = 0 + 12384 \text{ kg/s} \cdot 540 \text{ kcal/kg} = 6693000 \text{ kcal/h}$$

On: m = cabal de vapor (kg/s) C_p = calor específic fluid (kcal/°C·kg)

ΔT = interval de temperatures (°C), no hi ha canvi de temperatura ja que hi ha canvi de fase.

λ = calor latent de vaporització (kcal/kg)

Per tant es compra una caldera que com a mínim tingui una potència de 7000000 kcal/h. A continuació es mostra una taula que conté les principals característiques de la caldera seleccionada:

Model	HH 14000
Producció vapor (kg/h)	14000
Potència tèrmica útil (kcal/h)	9128000
Combustible	gas natural
Consum combustible (Nm3/h)	909
Pes de transport (Tm)	40
Sobrepessió d'hogar(mmbar)	14
Dimensions (mm)	
A	3850
B	10450
C	3650
D	2000
E	8450
F	3200
G	900
H	650
I	5650
K	2450
L	6800
Dn	200

Taula 5.

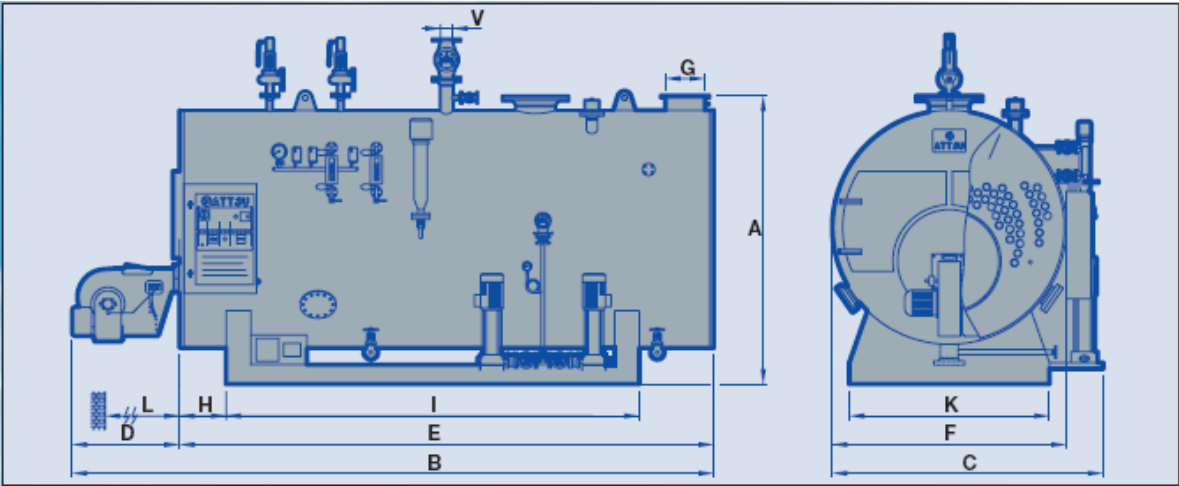


Figura 1.

2.4.4.2.- Torre de refrigeració

- S'instal·la una torre de refrigeració per tal de refredar l'aigua de servei per refredar. Les necessitats de la planta són de bescanviar 7475kW.

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta T = 84.4 \cdot 4,18 \cdot 21.2 = 7475 \text{ kW}$$

on q = calor a bescanviar (kW)

m = cabal de fluid a refrigerar (kg/s)

C_p = calor específica fluid (kJ/kg °C)

ΔT = diferències de temperatures (°C), 49.2°C-28°C

S'instal·larà una torre de refrigeració de la casa comercial SULZER model EWB 5750 que dona una potència de fins a 9193kW, i té una capacitat de tractament de fins a 10000m³/h.

S'han tingut en compte per tal de calcular les necessitats de la torre la localització. S'ha agafat una alçada respecte del mar de 6m, una humitat relativa del 70% i una temperatura mitja de l'aire de 27.5°C. El cabal d'aire necessari és de 70m³/s.

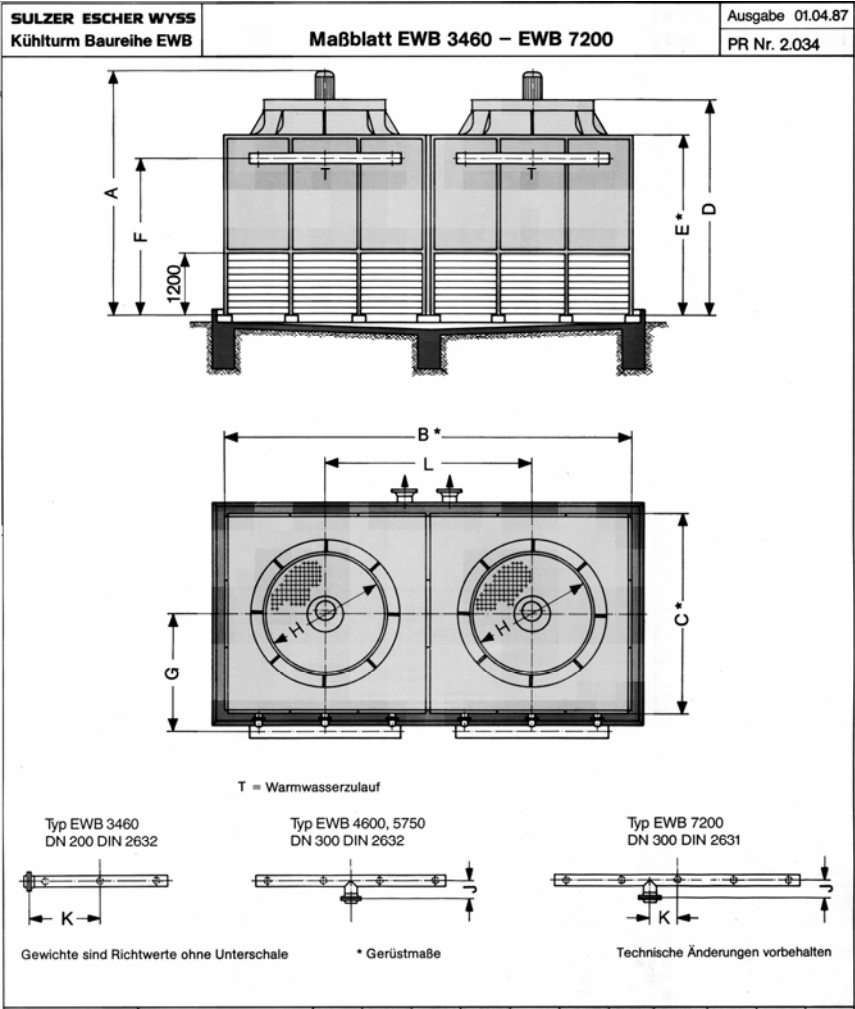


Figura 2.

Dimensions (mm)	
A	5150
B	9750
C	6100
D	4322
E	3416
F	2848
G	3410
H	3550
J	300
L	4850

Taula 6.

2.4.4.3.- Circuit refrigerant

- El circuit refrigerant s'utilitza per refredar una part de l'aigua de refrigeració provinent de la torre de refrigeració, mitjançant el contacte amb el líquid refrigerant. El calor a bescanviar és 5388 kW.

$$q = m \cdot C_p \cdot \Delta T = 71.6 \cdot 4,18 \cdot 18 = 5388 \text{ kW}$$

on:

q = calor a bescanviar (kW)

m = cabal de fluid a refrigerar (kg/s)

C_p = calor específica fluid (kJ/kg °C)

ΔT = diferències de temperatures (°C), 28°C-10°C

Per tant s'instal·larà una combinació de circuits refrigerants, per tal de cobrir les necessitats mínimes de la planta (5388 kW). S'ha escollit el model Phoenix de l'empresa Novair, que és una refredadora d'aigua condensada per aigua, mitjançant R407c com líquid refrigerant. S'agafa el model de més potència, 1536kW.

En conclusió, la refrigeració dels processos es realitza mitjançant quatre refredadores (6144kW) amb aigua i de circuit tancat, pel qual circula el refrigerant R407c.

Característiques:

Consta d'un compressor semihermètic de cargol i intercanviadors multitubulars. Condensació per aigua de la torre o pou. Inclou una sèrie de pressòstat diferencial d'aigua, vàlvules compresores, part-winding, control de fases i microprocessador electrònic de control.

Recuperació 50-100%.

2.4.4.4.- Descalcificadora

- El cabal màxim a tractar és de 54m³/h. Aquest prové del circuit refrigerant i caldera. Però aquest cabal no té necessitat de ser netejar en un temps mínim, per tant s'escull una descalcificadora amb cabal de tractament 12m³/h. D'aquesta forma aproximadament 5 hores en netejar aquesta aigua.

- Les característiques d'aquest equip són els següents:

Equip descalcificador format per dues columnes contenidores de resina. El control de les etapes el realitza una bateria de vàlvules de diafragma de funcionament automàtic, que de vegada està controlada per un microprocessador. Porten un sistema de preparació de salmorra a partir de sal sòlida, inclòs vàlvula d'aspiració de salmorra i doble fons.

□ Constituits per una columna descalcificadora, un sistema de preparació de salmorra, una bateria de vàlvules de diafragma de funcionament automàtic, inclòs microprocessador de control i un controlador d'aigua tractada equipat amb emissor d'impulsos. Regeneració per temps, volum o temps/volum. Durant la regeneració es talla el subministrament d'aigua a tractar. Pressió mínima de treball = 2kg/cm²

Pressió màxima de treball = 7,5kg/cm²

Model	D-D-300
Llitres resina	300
Capacitat (m3x°HF)	1950
a" bateria	2
Qmax (m3/h)	12
Consum sal (m3/h)	341
Ampolla	24X72
Vol.Dep.Sal(L)	750
Preu	10837

Taula 7.



Figura 3.

2.4.4.5.- Desionitzadora

- El cabal d'aigua a tractar és de 1627kg/h. Aquesta aigua és de procés, és a dir, de la recirculació i acabat de producte i s'ha de eliminar els ions. S'utilitzarà un desionitzador regenerable tipus E&Q, amb resines d'intercanvi iònic d'alt rendiment, una columna conté resina catiònica fortament àcida i l'altre columna conté resina aniònica. Fàcilment regenerable, permet tenir una bona qualitat d'aigua desionitzada.

- Característiques:

Model		DI-50
Fluxe d'operació (L/h)		800-1700
Capacitat d'intercanvi mg CaCO₃	catiònic	3077748
	aniònic	1963830
columna resina		160x90x40
Prefiltrees		75x65x20

Taula 8.



Figura 4.

2.4.4.6.- Grup electrogen

- Per evitar l'aturada de la planta quan es talla el subministrament elèctric i per tant, pèrdues econòmiques, s'instal·larà un grup electrogen capaç de subministrar la potència mínima que necessita la planta.

El grup electrogen que s'instal·larà és de la marca comercial ELECTRA MOLINS del tipus EMO-2200, de construcció fixa de 2200kVA i 1760kW de potència e servei d'emergència per temps limitat segons ISO 8528-1. Disposa d'un motor Diesel "PERKINS" TIPUS 4016TAG2, alternador trifàsic "LEROY SOMER i quadre automàtic tipus AUT-MP10B. Tots aquests elements muntats sobre una bancada metàl·lica i degudament connectats entre si.

El grup es subministra amb un líquid refrigerant al 50% d'anticongelant. Mesura 6055mm de llarg, 2300mm d'ampla i 2950mm d'alt. Té un pes de 15700kg.



Figura 5.

2.4.4.7.- Estació transformadora

- Es necessita una estació transformadora per passar l'energia que arriba de l'elèctric a 20kV (Fecsa Endesa) a 400V i 50 Hz de freqüència.

2.5.- INCINERADORA

Es necessita un equip per assegurar que el CO restant de la reacció no surti del procés. Aquest corrent apart de contenir CO hi ha petites quantitats de CO₂, CH₄, i H₂, que s'han d'eliminar. La possibilitat de recirculació d'aquest CO es desestima per les quantitats d'aquests compostos en el corrent de sortida.

El CO és un producte molt tòxic i s'ha d'assegurar que no surti CO per la sortida de gasos. Per aspectes medioambientals s'ha d'assegurar que la temperatura de reacció no superi els 800°C, ja que la formació d'òxids de nitrogen (NO_x) per sobre de 800 °C surt dels marges legals. El cabal gasos ha tractar és de 553,51 kg/h. La temperatura de l'incineradora es controla a partir del cabal d'aire d'entrada.

En primer lloc a partir del nitrogen i l'oxigen de l'aire és pot formar NO

Cabal (kmol/h)	inicial	reaccionen	equilibri Kmol/h
Cabal (N ₂)	169,376	0,023275	169,352725
Cabal O ₂	45,024	0,023275	45,000725
Cabal NO	0	0,04655	0,04655

Amb una K_p a 800 °C

K _p (800°C)
6,30957E-06

Segons la K_p obtinguda es pot observar que la reacció es molt lenta, la formació de NO es petita.

En segon es forma NO_2 a partir del NO i oxigen de l'aire.

Cabal (kmol/h)	inicial	reaccionen	equilibri Kmol/h
Cabal (NO)	0,0466	0,0446	0,0020
Cabal O_2	45,0240	0,0223	45,0017
Cabal NO_2	0,0000	0,0446	0,0446

Amb una K_p a 800°C

K_p (800°C)
0,501

Aquest valor és molt més gran que la reacció anterior però en aquest cas la reacció es veu limitada perquè el NO es un dels reactius d'aquesta reacció. Per tant finalment s'obrenen aquestes concentracions de NO_x .

mg/Nm ³	Concentració límit
NO	276,77
NO_2	262,52

Una vegada s'ha comprovat que la formació d'òxids de nitrogen entra dins dels límits legals es pot comprovar que la l'oxidació del CO es completa a aquestes condicions.

Cabal (kmol/h)	inicial	reacciona	equilibri
Cabal (CO)	17,468	17,468	0,000
Cabal O_2	45,024	8,734	36,290
Cabal CO_2	0,000	17,468	17,468

Amb una K_p a 800°C

K_p
7,94328E+13

Tal com es pot observar aquesta reacció es completa, d'aquesta manera s'assegura que la concentració de sortida de CO es zero.

Component (kmol/h)	inicial (kmol/h)	reaccionen (kmol/h)	equilibri Kmol/h	SortidaNm3/h
Cabal (N ₂)	169,4	0,023	169,353	3791,75
Cabal (O ₂)	45,0	0,046	44,978	1007,05
Cabal NO ₂	0,0	0,045	0,045	1,00
Cabal NO	0,0	0,047	0,047	1,04
Cabal (CO)	17,5	17,468	0,000	0,00
Cabal O ₂	45,0	8,734	36,290	812,52
Cabal CO ₂	0,0	17,468	17,468	391,09

L'incineradora treballa a 2 bar. Per el càlcul de l'incineradora es té en compte un temps de residència de 3 segons.

τ (s)	Q_L aire (2bar) (m ³ /h)	Cabal inc (m ³ /h)	m ³ /h	Vinc (m ³)
3	3418,4	231,59	3650	3,042

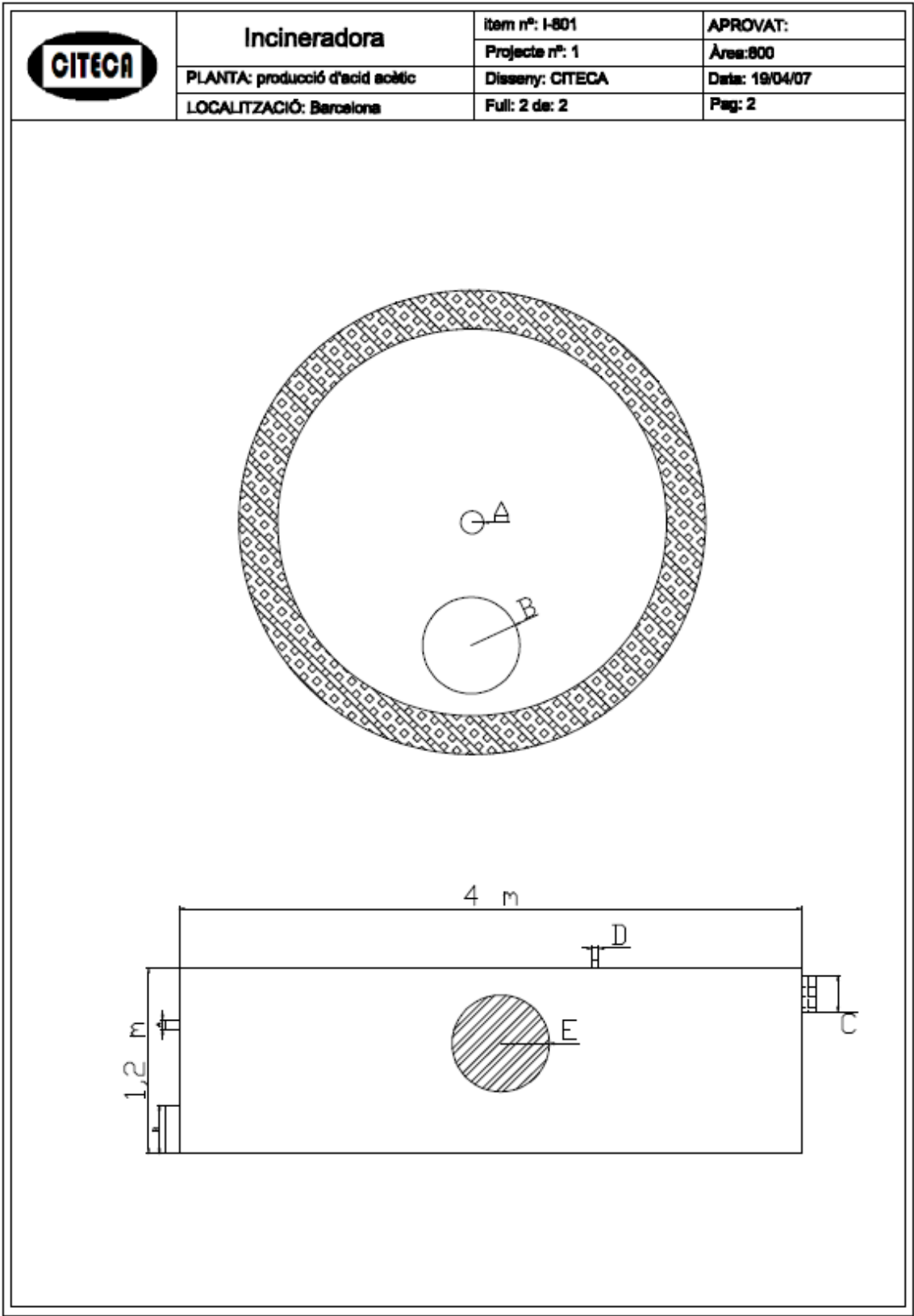
Els fums de sortida de l'incineradora es troben a 800°C. Aquests gasos no poden sortir de l'incineradora per sobre de 50°C. Per tant el calor associat a aquests gasos es de:

$$q = 4,882 \cdot 10^6 \text{ kJ} / h$$

Amb aquesta calor és pot aprofitar per a la generació de vapor. El nostre circuit de vapor funciona amb vapor saturat de sortida i líquid saturat a l'entrada. Per tant es pot canviar de líquid a vapor una quantitat total d'aigua de:

$$Q_L = 2160 \text{ kg} / h$$

	INCINERADORA		Ítem nº: I - 801		Aprovat:
			Projecte nº: 1		Àrea: 800
	Planta: Producció d'àcid acètic		Disseny: CITECA		Data: 7-06-07
	Localització: Barcelona		Hoja: 1 De:2		Pàg nº:1
Denominació		Incineradora de gassos			
<i>DADES GENERALS</i>					
Peso buit, Kg	1110	Posició	Vertical	Dens Kg/m ³	-
Peso operació, Kg	1200	Llargada, m	4	Producte	CO, Aire
Capacitat, m ³	3,14	Diàmetre, m	1		
<i>DADES DE DISSENY</i>					
Material de construcció			Ferro		
Posició			Horizontal		
Temperatura de treball, °C			800		
Temperatura de disseny, °C			850		
Pressió de treball interna, bar			2,01		
Pressió de disseny interna, bar			4,01		
Pressió de prova, bar			4,01		
Gruix, mm			10		
Gruix tapes, mm			10		
Gruix per tolerància a la fabricació, mm			1		
Gruix per corrosió, mm			1		
Aïllant tèrmic, mm			300		
Norma de disseny			ASTM		
<i>RELACIÓ DE CONNEXIONS</i>				<i>DETALLS DE DISSENY</i>	
Item	Mida	Denominació	Temp(°C)	Norma de disseny	ASME
A	2½"	Entrada residu	30	Radiografia	0,85
B	250 mm	Entrada aire	30	Eficàcia soldadura	Parcial
C	250 mm	Sortida gas	800	Pintura	No
D	½"	Sonda	-	Aïllant	Llana de roca
E	25"	Boca d'home	-		



TEMA 3.- INSTRUMENTACIÓ I CONTROL

TEMA 3.- INSTRUMENTACIÓ I CONTROL

PÀGINA

3.1.- INTRODUCCIÓ.....	1
3.1.1.- Control a la planta.....	1
3.1.2.- Instruments d'un sistema de control de processos químics.....	3
3.1.3.- Estratègies de control.....	3
3.1.4.- Nomenclatura dels llaços de control.....	4
3.2.- LLISTAT DE LLAÇOS DE CONTROL.....	5
3.3. DESCRIPCIÓ I DIAGRAMES DELS LLAÇOS DE CONTROL.....	12
3.3.1.- Àrea 100.....	12
3.3.2.- Àrea 200.....	28
3.3.3.- Àrea 300.....	40
3.3.4.- Àrea 400.....	62
3.3.5.- Àrea 500.....	70
3.4.- INSTRUMENTACIÓ.....	74
3. 4. 1.- Instrumentació de mesura.....	74
3. 4. 2.- Vàlvules de control.....	87
3.4.2.1.- Càlcul de les vàlvules de control	
3. 4. 3.- Altres elements de control.....	98
3. 4. 4.- Targetes d'adquisició de dades.....	98
3. 4. 5.- Selecció de targetes.....	112

3.1.- INTRODUCCIÓ

En qualsevol planta química amb l'operació correcta de tot el procés no n'hi ha prou, es requereix un sistema de control per assegurar el bon funcionament de planta, amb tota la seguretat necessària per l'operació.

El principal objectiu del control és conduir l'operació cap a l'estat estacionari després de la posada en marxa, evitar que possibles pertorbacions puguin alterar el funcionament de la planta. El control també és important per almar de possibles desviacions del sistema.

El disseny d'un sistema de control en una planta química planteja una sèrie de problemes d'enginyeria en aspectes tant pràctics com teòrics.

3.1.1.- Control a la planta

Per realitzar el control a l'interior de la planta s'utilitza un sistema de supervisió i adquisició de dades. S'utilitza un **SCADA** "Supervisory Control and Data Acquisition. Es un sistema per realitzar el control i el monitoratge de les variables controlades en el sistema. El sistema SCADA permet recollir un gran quantitat d'informació d'una forma molt ràpida i la monitoritza en un monitor de forma clara i senzilla. D'aquesta manera l'operari pot prendre decisions.

El sistema de control de planta està format per dues grans parts:

- **Hardware:**

- **Software:**

• **Hardware:** El sistema de control necessita un Hardware per tractar la informació i poder manipular el sistema. Hi ha diferents sistemes:

- **MTU's = Master Terminal Unit.** És l'ordinador principal del sistema de monitoratge i control. En aquest és on es recullen les dades de les altres subestacions. La MTU s'encarrega de interrogar els PLC's i transmetre consignes, a més de donar informació real i gestionar les alarmes.

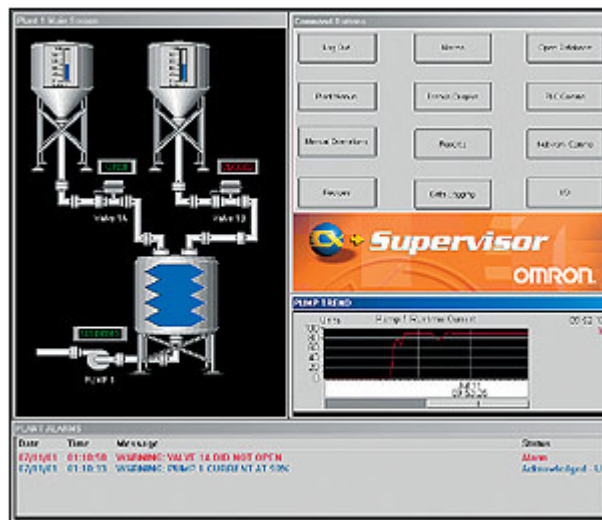
- **PLC's = controlador lògic programable.** Es dota la planta de PLC's híbrids que fan d'estacions remotes. Funcionen exactament igual que una RTU, es basen en la recopilació de dades i l'envio d'informació al Master. D'aquesta manera es pot controlar el sistema d'una forma més econòmica que amb les estacions remotes.

- **Xarxa de comunicacions:** Gestiones l' informació que envien els instruments del camp a la xarxa per mitja d'un bus.

- **Instruments de camp:** Instruments de control del sistema (actuadors, sensors, alarmes,...)

• Software:

El sistema SCADA de control necessita un software per poder funcionar, el subministrador OMROM té un gran ventall de programes que es poden instal·lar en un PC amb sistema operatiu Windows. Per al sistema de supervisió es interessant el paquet CX- supervision



Es un sistema molt clar, on hi ha una interacció molt ràpida i senzilla entre el sistema de control i la persona que supervisa el procés. El sistema inclou característiques d'alarmes, entrades, bases de dades.

Omron ofereix altres paquets interessants per a la programació de PLC's, simulació....El més important és

3.1.2.- Instruments d'un sistema de control de processos químics.

En un sistema de control hi ha cinc elements principals:

- **SENSOR:** És l'instrument que serveix per mesurar la variable a controlar,.
- **TRANSMISSOR:** És l'element que produeix el sensor no pot ser processat directament per el controlador, necessita que anteriorment sigui canviada la magnitud física en una senyal elèctrica estàndard, neumàtica o digital per poder comparar la senyal del sensor en el controlador, per poder ser registrada o monitoritzada.
- **CONTROLADOR:** Aquest rep la senyal del transmissor que correspon a la variable mesurada i calcula l'acció que s'ha d'aplicar segons s'hagi programat (feedback, cascada, ...)
- **TRASDUCTOR:** tradueix la senyal produïda per el controlador perquè l'actuador pugui corregir la variable manipulada.
- **ACTUADOR:** o element final, és el que actua sobre la variable de procés d'acord amb la senyal calculada per el controlador.

3.1.3.- Estratègies de control

Existeixen varies estratègies de control, però en la nostra planta utilitzarem majoritàriament controls per retroalimentació i per cascada. El control per retroalimentació (**feedback**) consisteix en la mesura de la variable o variables, la comparació amb la consigna i l'acció per minimitzar la desviació.

El control en **cascada** es basa en l'anticipació del llaç de control que corregeix les pertorbacions abans que afecti al valor de sortida del controlador.

A part d'aquestes dues estratègies de control hi ha el control **feedforward**, que es basa en la mesura d'una o varies variables controlades, actuant abans de que es produeixin les pertorbacions.

3.1.4.- Nomenclatura dels llaços de control.**- La nomenclatura dels llaços de control:****V-C000-XX**

V = variable controlada

C = Lletra que defineix quin equip controlem

000 = nombre de l'equip a controlar (101).

XX = nombre de vegades que es controla la mateixa variable en un equip o corrent

- La nomenclatura dels instruments dels llaços:**VA-C000-XX**

V = variable controlada

A = element que actua sobre la variable.

C = Lletra que defineix quin equip controlem

000 = nombre de l'equip a controlar (101).

XX = nombre de vegades que es controla la mateixa variable en un equip o corrent

- Les variables que es controlen poden ser:

T = temperatura

L = nivell

F = cabal

P = pressió

C = concentració / conductivitat.

- Elements que actua sobre la variable (A)

- E = element mesurador

- T = transmissor

- IC = controlador, comparador

- AH = alarma màxima

- AL = alarma mínima

I/P = transductor Intensitat/Pressió (No necessita variable)

- CV = vàlvula de control

XV = vàlvula tot-res (No necessita variable)

3.2.- LLISTAT DE LLACOS DE CONTROL**• Àrea 100**

Llaços de control							
Identificació		Característiques					
Identificació	Nom	Control	Manipulació	Tipus	Equip	Setpoint	Alarma
L-T101-1	Tot-res nivell metanol	Nivell	vàlvula tot-res	Feedback	T-101	0,5 - 9 m	2
L-T102-1	Tot-res nivell metanol	Nivell	vàlvula tot-res	Feedback	T-102	0,5 - 9 m	2
L-T103-1	Tot-res nivell metanol	Nivell	vàlvula tot-res	Feedback	T-103	0,5 - 9 m	2
L-T104-1	Tot-res nivell metanol	Nivell	vàlvula tot-res	Feedback	T-104	0,5 - 9 m	2
L-T105-1	Tot-res nivell metanol	Nivell	vàlvula tot-res	Feedback	T-105	0,5 - 9 m	2
L-T106-1	Tot-res nivell metanol	Nivell	vàlvula tot-res	Feedback	T-106	0,5 - 9 m	2
L-T107-1	Tot-res nivell metanol	Nivell	vàlvula tot-res	Feedback	T-107	0,5 - 9 m	2
L-T108-1	Tot-res nivell metanol	Nivell	vàlvula tot-res	Feedback	T-108	0,5 - 9 m	2
P-T109-1	Tot-res nivell CO	Pressió	vàlvula tot-res	Feedback	T-109	10 bar	2
P-T110-1	Tot-res nivell CO	Pressió	vàlvula tot-res	Feedback	T-110	10 bar	2
P-T111-1	Tot-res nivell CO	Pressió	vàlvula tot-res	Feedback	T-111	10 bar	2
P-T112-1	Tot-res nivell CO	Pressió	vàlvula tot-res	Feedback	T-112	10 bar	2
P-T113-1	Tot-res nivell CO	Pressió	vàlvula tot-res	Feedback	T-113	10 bar	2
P-T114-1	Tot-res nivell CO	Pressió	vàlvula tot-res	Feedback	T-114	10 bar	2
L-T115-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-115	0,5-10 m	1
L-T116-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-116	0,5-10 m	1
L-T117-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-117	0,5-10 m	1
L-T118-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-118	0,5-10 m	1

Llaços de control							
Identificació		Característiques					
Identificació	Nom	Control	Manipulació	Tipus	Equip	Setpoint	Alarma
L-T119-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-119	0,5-10 m	1
L-T120-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-120	0,5-10 m	1
L-T121-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-121	0,5-10 m	1
L-T122-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-122	0,5-10 m	1
L-T123-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-123	0,5-10 m	1
L-T124-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-124	0,5-10 m	1
L-T125-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-125	0,5-10 m	1
L-T126-1	Tot-res nivell acètic	Nivell	vàlvula tot-res	Feedforward	T-126	0,5-10 m	1
T-T115-1	Control de temperatura H-115	Temperatura	Cabal	Feedback	T-115	25 °C	-
T-T116-1	Control de temperatura H-116	Temperatura	Cabal	Feedback	T-116	25 °C	-
T-T117-1	Control de temperatura H-117	Temperatura	Cabal	Feedback	T-117	25 °C	-
T-T118-1	Control de temperatura H-118	Temperatura	Cabal	Feedback	T-118	25 °C	-
T-T119-1	Control de temperatura H-119	Temperatura	Cabal	Feedback	T-119	25 °C	-
T-T120-1	Control de temperatura H-120	Temperatura	Cabal	Feedback	T-120	25 °C	-
T-T121-1	Control de temperatura H-121	Temperatura	Cabal	Feedback	T-121	25 °C	-
T-T122-1	Control de temperatura H-122	Temperatura	Cabal	Feedback	T-122	25 °C	-
T-T123-1	Control de temperatura H-123	Temperatura	Cabal	Feedback	T-123	25 °C	-
T-T124-1	Control de temperatura H-124	Temperatura	Cabal	Feedback	T-124	25 °C	-
T-T125-1	Control de temperatura H-125	Temperatura	Cabal	Feedback	T-125	25 °C	-
T-T126-1	Control de temperatura H-126	Temperatura	Cabal	Feedback	T-126	25 °C	-

Identificació		Característiques					
Identificació	Nom	Control	Manipulació	Tipus	Equip	Setpoint	Alarma
P-T101-1	Control de pressió venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-101	15 mbar	-
P-T102-1	Control de pressió venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-102	15 mbar	-
P-T103-1	Control de pressió venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-103	15 mbar	-
P-T104-1	Control de pressió venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-104	15 mbar	-
P-T105-1	Control de pressió venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-105	15 mbar	-
P-T106-1	Control de pressió venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-106	15 mbar	-
P-T107-1	Control de pressió venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-107	15 mbar	-
P-T108-1	Control de pressió venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-108	15 mbar	-
P-T109-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-109	11 bar	-
P-T110-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-110	11 bar	-
P-T111-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-111	11 bar	-
P-T112-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-112	11 bar	-
P-T113-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-113	11 bar	-
P-T114-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-114	11 bar	-
P-T115-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-115	15 mbar	-
P-T116-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-116	15 mbar	-
P-T117-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-117	15 mbar	-
P-T118-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-118	15 mbar	-
P-T119-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-119	15 mbar	-
P-T120-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-120	15 mbar	-
P-T121-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-121	15 mbar	-
P-T122-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-122	15 mbar	-

Llaços de control							
Identificació		Característiques					
Identificació	Nom	Control	Manipulació	Tipus	Equip	Setpoint	Alarma
P-T123-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-123	15 mbar	-
P-T124-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-124	15 mbar	-
P-T125-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-125	15 mbar	-
P-T126-1	Conrol pressió de venteig	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	T-126	15 mbar	-
P-V101-1	Control de pressió	Pressió	Vàlvula d'expansió	Feedback	V-101	10 bar	
F-101-1	Control de cabal	Cabal	Cabal	Feedback	101	5558 Kg/h	-
F-102-1	Control de cabal	Cabal	Cabal	Feedback	102	5099 kg/h	-

• Àrea 200

Llaços de control							
Identificació		Característiques					
Identificació	Nom	Control	Manipulació	Tipus	Equip	Setpoint	Alarma
L-R201-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	R-201	4m	2
L-R202-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	R-202	4m	2
P-R201-1	Control de pressió	Pressió	Cabal	Feedback	R-201	28 bar	2
P-R202-1	Control de pressió	Pressió	Cabal	Feedback	R-202	28 bar	2
P-R201-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	R-201	32 bar	2
P-R202-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	R-202	32 bar	2
T-R201-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	R-201	180 °C	2
T-R202-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	R-202	180 °C	2
L-T201-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	T-201	1 m	-
P-B201-1	Control de pressió	Pressió	Variador de freqüència	Feedback	B-201	29 bar	-
P-B202-1	Control de pressió	Pressió	Variador de freqüència	Feedback	B-202	29 bar	-

• Àrea 300

Llaços de control							
Identificació		Característiques					
Identificació	Nom	Control	Manipulació	Tipus	Equip	Setpoint	Alarma
P-V301-1	Control de pressió	Pressió	Vàlvula exp	Feedback	V-301	4 bar	
P-V302-1	Control de pressió	Pressió	Vàlvula exp	Feedback	V-302	1 bar	
L-CF301-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	CF-301	0,7m	-
L-CF302-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	CF-302	0,65m	-
L-CF303-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	CF-303	1,6m	-
P-CF301-1	Control de pressió	Pressió	Cabal	Feedback	CF-301	4 bar	-
P-CF302-1	Control de pressió	Pressió	Cabal	Feedback	CF-302	1 bar	-
P-CF303-1	Control de pressió	Pressió	Cabal	Feedback	CF-303	1bar	-
P-CF301-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	CF-301	5 bar	-
P-CF302-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	CF-302	2 bar	-
P-CF303-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	CF-303	2 bar	-
T-H301-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	H301-1	131 °C	-
T-F301-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	F301-2	70 °C	-
L-C301-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	C-301	0,254 m	-
L-C302-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	C-302	0,527 m	-
L-PC301-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	PC-301	0,5 m	-
L-PC302-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	PC-302	0,4 m	-
F-C301-1	Control de cabal	Cabal	Cabal	Cascada	C-301	12918 kg/h - 92,7 °C	-
F-C302-1	Control de cabal	Cabal	Cabal	Cascada	C-302	15705 kg/h - 54,18 °C	-

Llaços de control							
Identificació		Característiques					
Identificació	Nom	Control	Manipulació	Tipus	Equip	Setpoint	Alarma
T-HC301-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	HC-301	117 °C	-
T-HC302-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	HC-302	103 °C	-
T-FC301-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	FC-301	31 °C	-
T-FC302-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	FC-302	52 °C	-
F-316-1	Control de cabal	Cabal	Cabal	Feedback	316	0,84 m ³ /h	
L-T301-1	Control de nivell	Cabal	Cabal	Feedback	T-301	1 m	-

• Àrea 400

Llaços de control							
Identificació		Característiques					
Identificació	Nom	Control	Manipulació	Tipus	Equip	Setpoint	Alarma
L-CF401-1	Control de nivell	Cabal	Cabal	Feedback	CF-401	0,32	-
P-CF401-1	Control de pressió	Pressió	Cabal	Feedback	CF-401	3 bar	-
P-CF401-2	Control de sobrepressió	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	CF-402	4 bar	
T-F401-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	F-401	80 °C	-
T-F402-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	F-402	30 °C	-
P-P401-1	Control de cabal	Freqüència bomba	Cabal	Feedback	P-301	850 Kg/h	-
P-C401-1	Vàlvula de seguretat	Pressió	Vàlvula seguretat	Feedback	C-401	4 bar	-

• Àrea 500

Llaços de control							
Identificació		Característiques					
Identificació	Nom	Control	Manipulació	Tipus	Equip	Setpoint	Alarma
L-T501-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	T-501	1 m	-
L-T502-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	T-502	2 m	-
L-T503-1	Control de nivell	Nivell	Cabal	Feedback	T-503	2 m	-
T-F501-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	T-501	25 °C	-
T-F502-1	Control de temperatura	Temperatura	Cabal	Feedback	T-502	25 °C	-
F-501-1	Control de cabal	Cabal	Cabal	Feedback	501	779 kg/h	-
C-503	Control de concentració	Concentració	-	-	503	99% AA	2
C-504	Control de concentració	Concentració	-	-	504	70% AA	2

3.3. DESCRIPCIÓ I DIAGRAMES DELS LLACOS DE CONTROL

3.3.1.- Àrea 100

Identificació: L-T101-1 fins L-T108-1

Nom: Control de l'obertura de la vàlvula tot-res dels tancs T-101 fins a T-108

Variable controlada: nivell del tanc de metanol

Variable manipulada: vàlvula tot-res

Set-point: 0,5m i 9m

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llac de control.

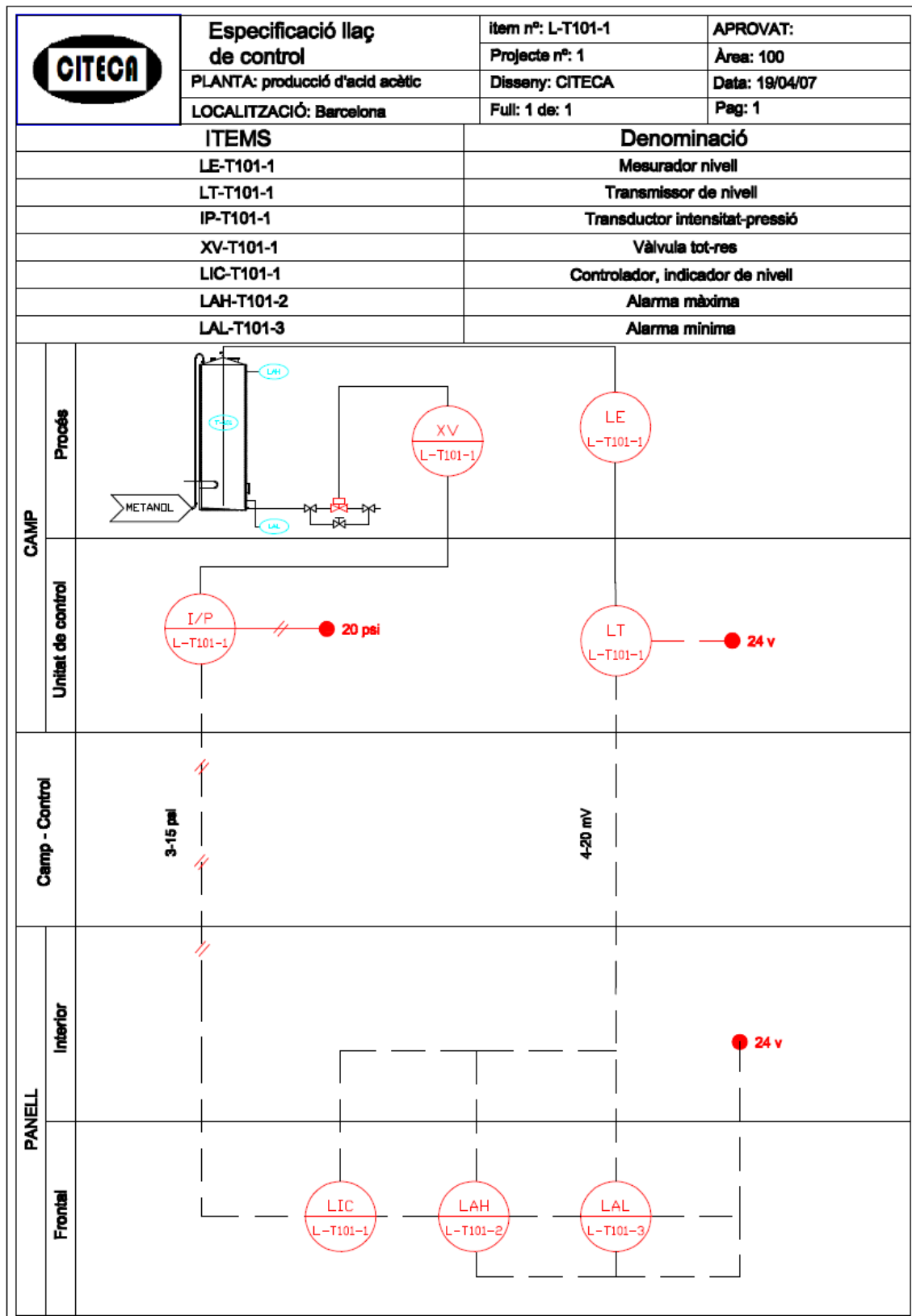
Aquests tancs son els que emmagatzemen metanol. Aquest llac de control serveix per obrir i tancar la vàlvula tot-res que controla quin tanc de metanol subministra el reactiu al reactor. Controla la sortida del tanc. L'entrada al tanc ha de ser una vàlvula manual, ja que depèn del subministrador.

En el tanc hi ha una sonda de nivell que mesura l'alçada de metanol present en el tanc. Quan l'alçada de líquid és de 9 m s'obre la vàlvula tot-res i quan l'alçada és de 0,5 m es tanca. En aquest llac de control hi ha dos set-point, el de màxima (9m) i el de mínima (0,5m).

A part d'obrir i tancar la vàlvula tot-res hi ha dues alarmes, una de nivell màxim i un altre de nivell mínim. Tot i aquest llac de control l'operari pot decidir quin tanc subministra al procés.

Llistat dels instruments del llac.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de nivell	LE-T101-1	Camp
Transmissor de nivell	LT-T101-1	Camp
Controlador	LIC-T101-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-T101-1	Camp
Vàlvula de tot-res	XV-T101-1	Camp
Alarma màxima	LAH-T101-2	Panell
Alarma mínima	LAL-T101-3	Panell

Especificació del llac de L-T101-1 fins L-T108-1.

Identificació: P-T109-1 fins P-T114-1

Nom: Control de l'obertura de la vàlvula tot-res dels tancs T-109 fins el T-114

Variable controlada: Pressió del tancs de CO

Variable manipulada: vàlvula tot-res

Set-point: 2-10 bar

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

Aquests tancs son els tancs d'emmagatzematge de monòxid de carboni (CO). Aquests tancs estan a pressió per poder mantenir el CO en forma líquida. El mesurador de pressió determina la pressió del tanc i actua obrint o tancant la vàlvula. Controla sobre la sortida del tanc. L'entrada d'aquest està regulat per una vàlvula manual, ja que depèn exclusivament del subministrador del reactiu.

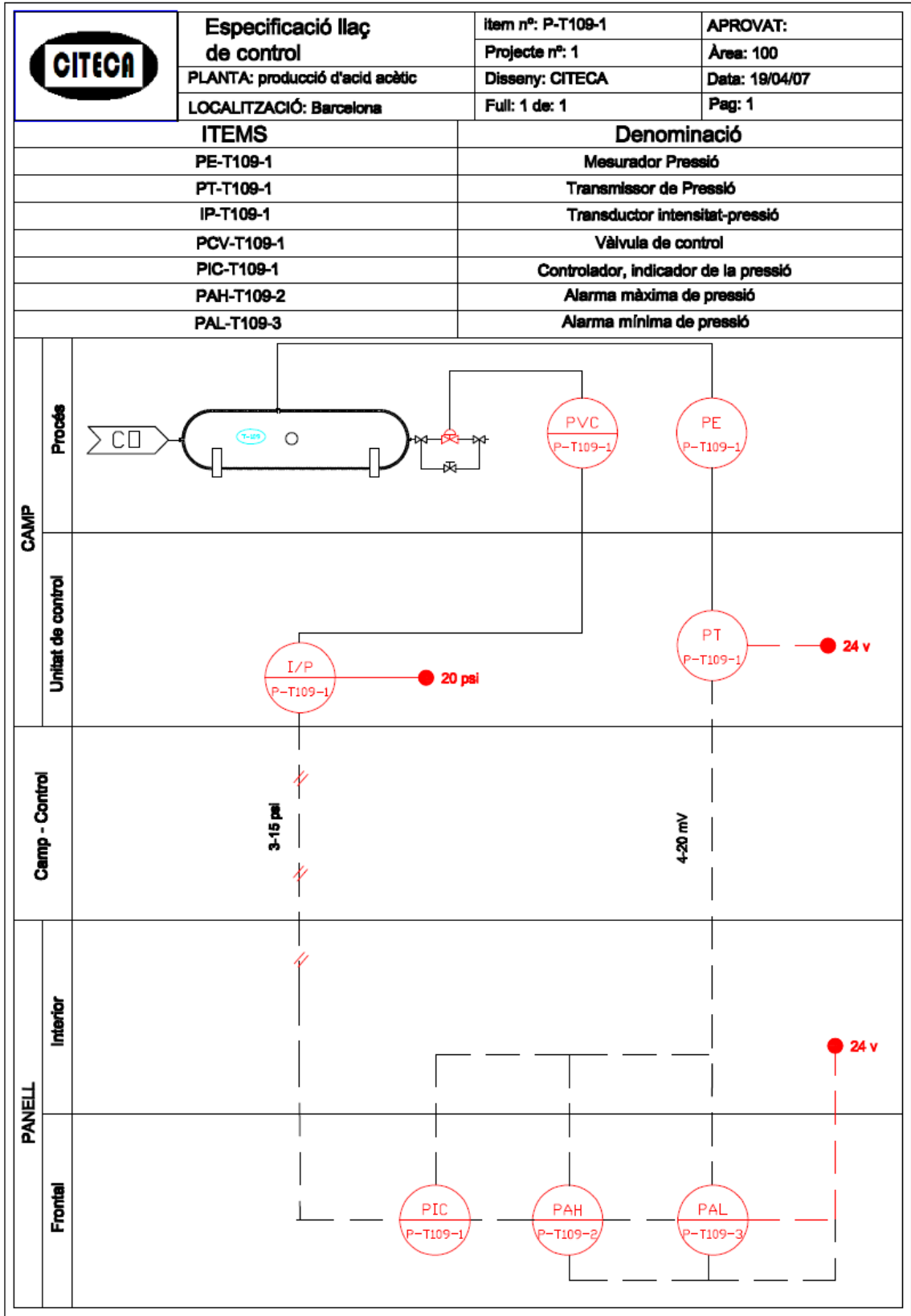
El concepte d'aquest llaç és el mateix que en el cas anterior, però mesurant pressió. En el tanc hi ha una vàlvula tot-res que s'obre quan la pressió de dins és de 10 bar i es tanca quan aquesta baixa fins a 2 bar.

En aquest dos punts (set-points) hi ha una alarma que avisa quan el tanc està ple i quan el tanc esta buit. Quan està ple ja es pot para la càrrega del tanc. Quan està vuit ja es pot avisar (departament comercial) per tornar a carregar el tanc. Igualment que en el cas anterior l'operari pot escollir quin tancs subministra el procés per mitja d'una vàlvula manual

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de pressió	PE-T109-1	Camp
Transmissor de pressió	PT-T109-1	Camp
Controlador	PIC-T109-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-T109-1	Camp
Vàlvula de tot-res	XV-T109-1	Camp
Alarma pressió màxima	PAH-T109-2	Panell
Alarma pressió mínima	PAL-T109-3	Panell

Especificació del llac de P-T109-1 fins a P-T114-1



Identificació: L-T115-1 fins L-T126-1

Nom: Control de l'obertura de la vàlvula tot-res dels tancs T-115 fins el T-126

Variable controlada: Nivell dels tancs d'àcid acètic

Variable manipulada: vàlvula tot-res

Set-point: 0,5 – 10 m

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

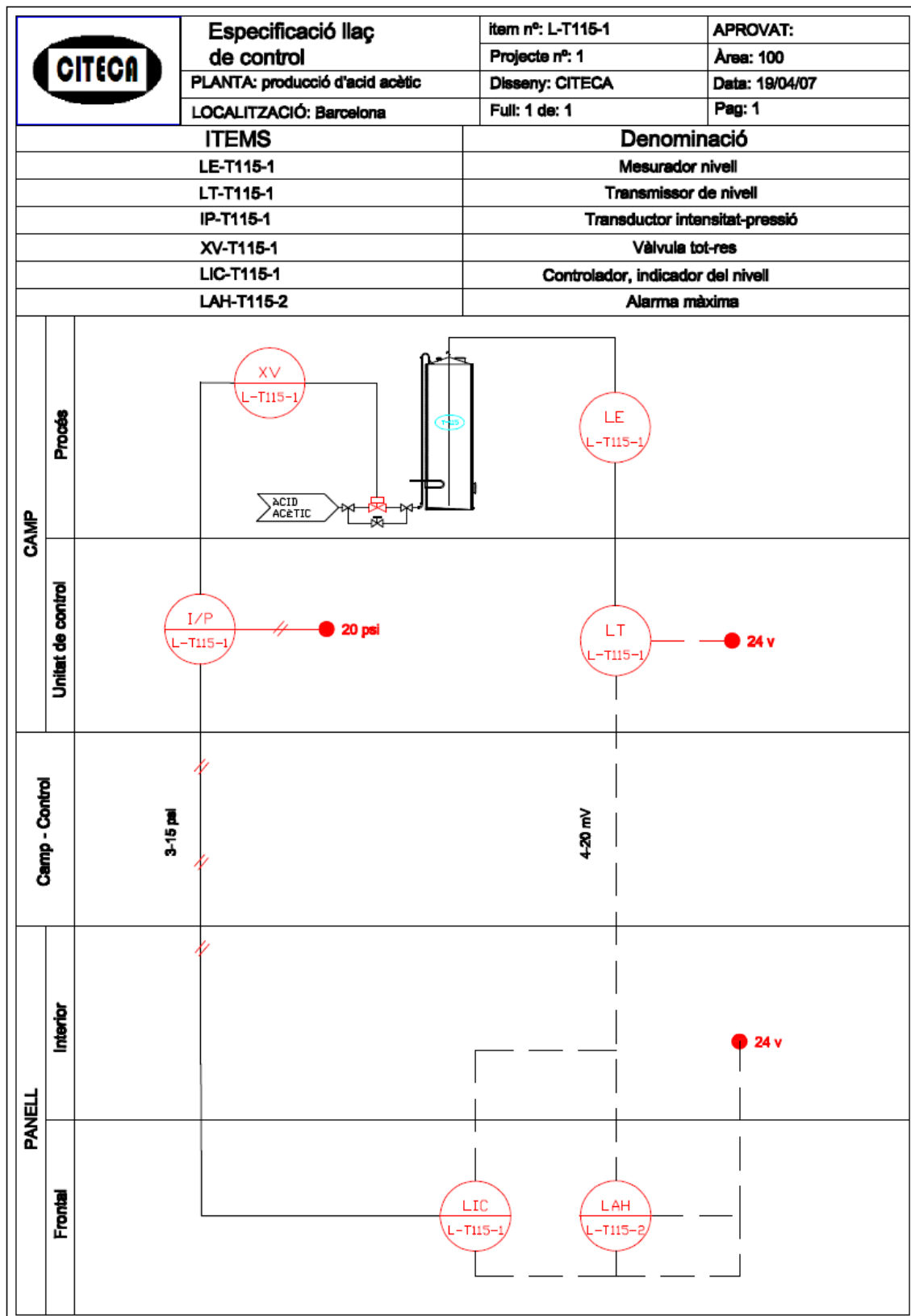
Aquests son els tancs d'emmagatzematge d'àcid acètic, tanc els d'àcid acètic glacial (T-115 fins T-120) com els d'àcid acètic diluït (T-121 fins al T-126). Es el mateix tipus de llaç, per això estan especificats tots en la mateixa descripció de control. En el cas de l'àcid acètic és controla l'entrada al tanc, ja que la sortida depèn de la demanda d'aquests per els nostres compradors. La sortida d'aquests tancs haurà de ser manual.

Aquests tancs tenen un control de la vàlvula d'entrada, que s'obre quan detecta que el tanc esta vuit (0,5 m d'alçada) i tancs la vàlvula quan detecta que el tanc està ple (10m d'alçada).

D'altre banda hi ha una alarma quan l'alçada del tanc és màxima. Aquesta alarma es informativa. El tanc ja està ple i ja es pot carregar un camió a partir d'aquest tanc. No ens ha semblat interessant posar una alarma quan el tanc ja està vuit, ja que no ens dona cap informació practica per l'operació de l'activitat en la planta. Igualment que els tacs de reactius l'operari pot decidir manualment quin tanc s'omple d'àcid acètic.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de nivell	LE-T115-1	Camp
Transmissor de nivell	LT-T115-1	Camp
Controlador	LIC-T115-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-T115-1	Camp
Vàlvula de tot-res	XV-T115-1	Camp
Alarma màxima	LAH-T115-2	Panell

Especificació del llac de L-T115-1 fins L-T126-1.

Identificació: T-T115-1 fins T-T126-1

Nom: Control de temperatura dels tancs d'àcid acètic T-115 fins el T-126

Variable controlada: Temperatura del tanc d'àcid acètic

Variable manipulada: vàlvula de control

Set-point: 25 °C

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

Aquest llaç de control serveix per controlar i assegurar que la temperatura de l'àcid acètic no baixará de 16°C a l'interior dels tancs. Si l'àcid acètic baixa d'aquesta temperatura es congela i per tant es solidifica.

Cal dir que aquests tancs porten incorporat un serpentí lateral per tal d'esclafar el tanc a l'hivern.

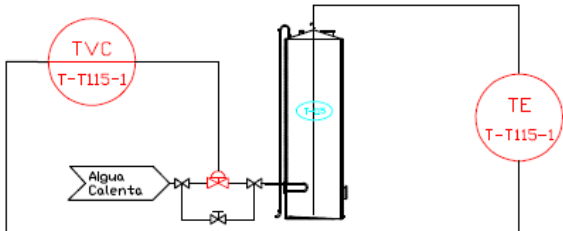
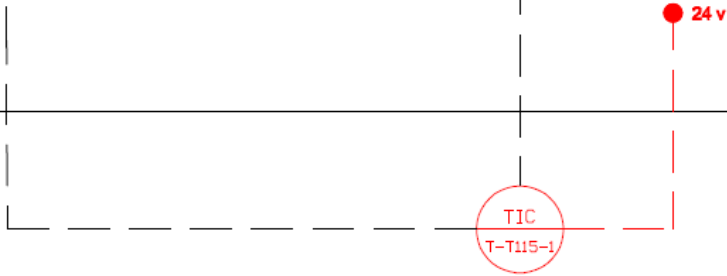
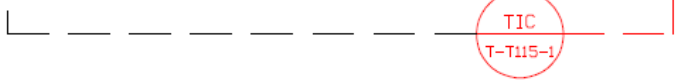
Una sonda de temperatura mesura la temperatura a l'interior del tanc, en funció d'aquesta temperatura i el set-point obre o tanca la vàlvula de control. Es una mesura que pot ser utilitzada poques vegades a l'any, però les pèrdues econòmiques associades a la solidificació dels tancs promouen aquesta mesura correctora.

Aquests tancs estan protegits amb un aïllant de 10 cm de llana de roca.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de Temperatura	LE-T115-1	Camp
Transmissor de temperatura	LT-T115-1	Camp
Controlador	LIC-T115-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-T115-1	Camp
Vàlvula de control	LCV-T115-1	Camp

Especificació del llaç de T-T115-1 fins T-T126-1.

		Especificació llaç de control		item nº: T-T115-1	APROVAT:
		PLANTA: producció d'àcid acètic		Projecte nº: 1	Àrea: 100
		LOCALITZACIÓ: Barcelona		Disseny: CITECA	Data: 19/04/07
				Full: 1 de: 1	Pag: 1
ITEMS			Denominació		
TE-T115-1			Mesurador Temperatura		
TT-T115-1			Transmissor de Temperatura		
IP-T115-1			Transductor intensitat-pressió		
TCV-T115-1			Vàlvula de control		
TIC-T115-1			Controlador, indicador de la temperatura		
Comentaris: L'especificació es la mateixa per els tanc: T-115 fins T-126					
CAMP	Procés				
	Unitat de control				
	Camp - Control				
	PANEL	Interior			
PANEL	Frontal				

Identificació: F-101

Nom: Control de cabal de metanol que entra en el sistema.

Variable controlada: cabal d'entrada de metanol d'entrada al sistema

Variable manipulada: vàlvula de control

Set-point: 5558 kg/h

Tipus de manipulació: control feedback

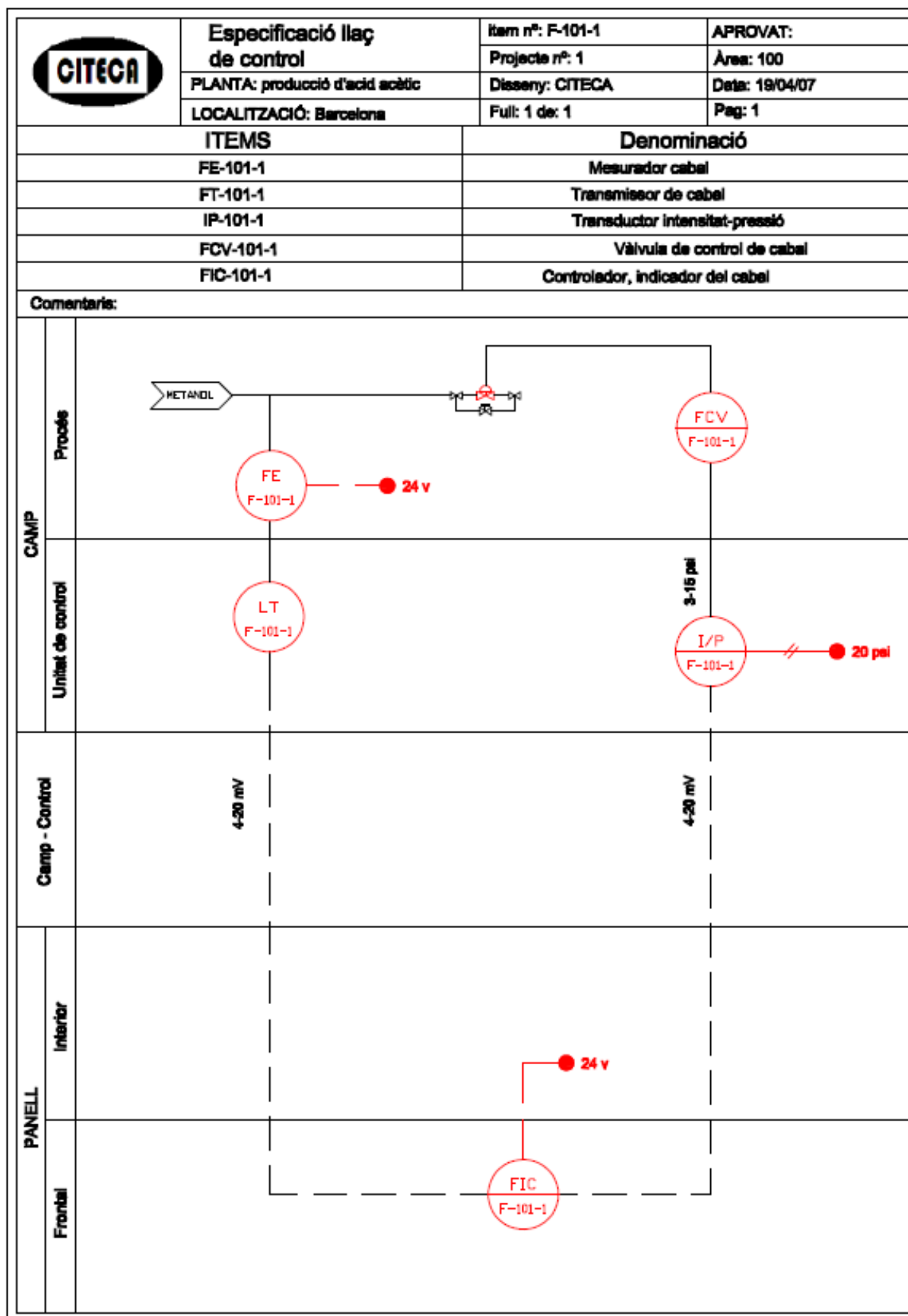
Descripció del llaç de control.

Aquest llaç serveix per controlar que el cabal de metanol d'entrada al sistema és l'adient. Existeix un mesurador del cabal que envia una senyal al controlador i aquest envia la senyal comparada i corregida cap a la vàlvula de control. Aquesta s'obre i es tanca en funció de si el cabal es més gran o més petit que el desitjat.

Aquest llaç té una gran importància, ja que sense ell no es pot controlar la quantitat de metanol que entra al reactor. D'aquesta manera ens assegurem que entra la proporció estequiomètrica desitjada per a la reacció.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de Cabal	FE-101-1	Camp
Transmissor de cabal	FT-101-1	Camp
Controlador	FIC-101-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-101-1	Camp
Vàlvula de control	FCV-101-1	Camp

Especificació del llac de F-101.

Identificació: F-102

Nom: Control de cabal de monòxid de carboni (CO) que entra en el sistema.

Variable controlada: cabal d'entrada de metanol d'entrada al sistema

Variable manipulada: vàlvula de control

Set-point: 5099kg/h

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

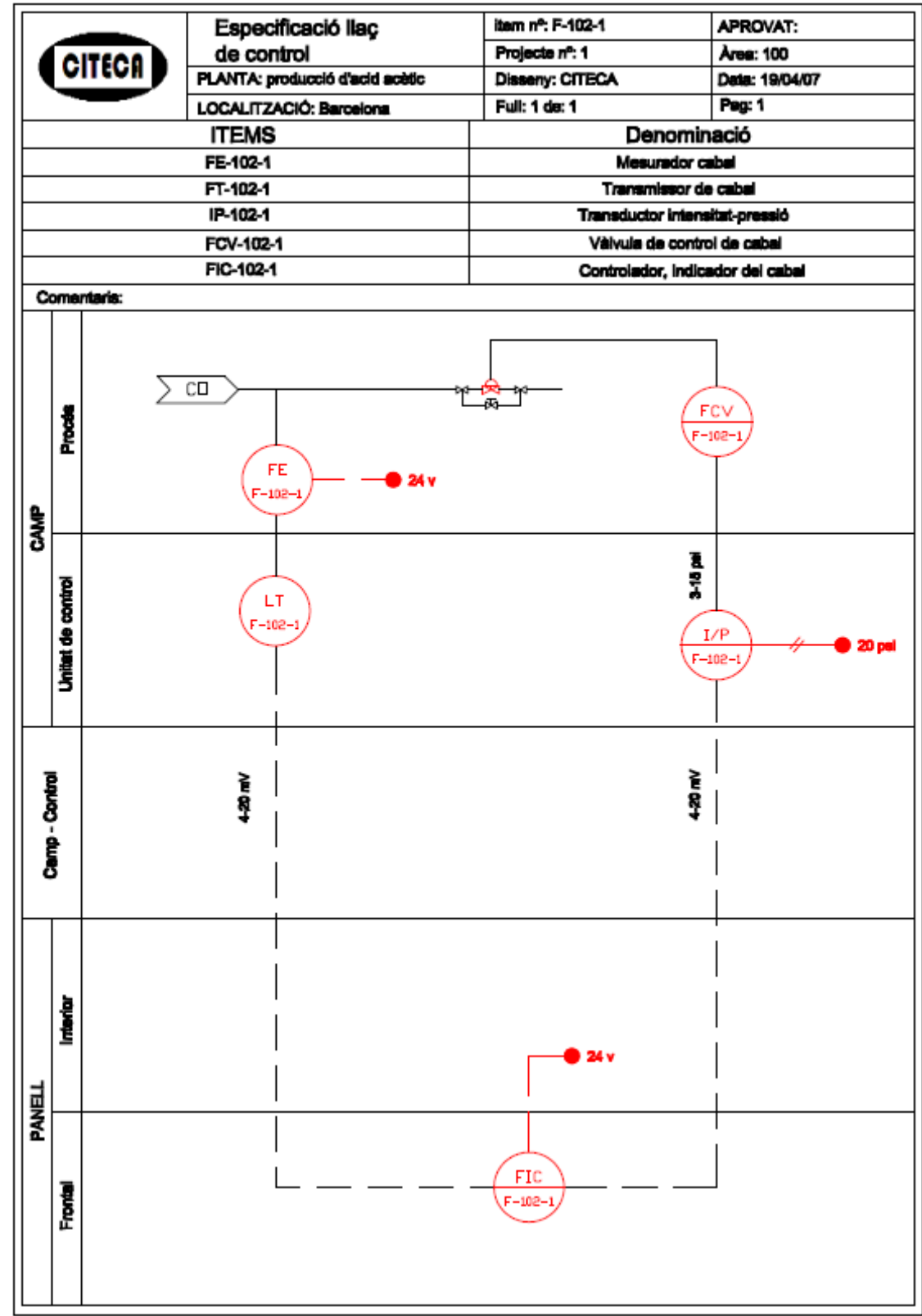
Aquest llaç serveix per controlar que el cabal de CO d'entrada al sistema és l'adient. Existeix un mesurador del cabal que envia una senyal al controlador i aquest envia la senyal comparada i corregida cap a la vàlvula de control. Aquesta s'obre i es tanca en funció de si el cabal es més gran o més petit que el desitjat.

Aquest llaç té una gran importància, ja que sense ell no es pot controlar la quantitat de CO que entra al reactor. D'aquesta manera ens assegurem que entra la proporció estequiomètrica desitjada de monòxid de carboni al reactor.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de Cabal	FE-102-1	Camp
Transmissor de cabal	FT-102-1	Camp
Controlador	FIC-102-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-102-1	Camp
Vàlvula de control	FCV-102-1	Camp

Especificació del llaç de F-102.



Identificació: P-T101-1 fins P-T108-1 i P-T115-1 fins P-126-1**Nom:** Control de la vàlvula de venteig

Variable controlada: entrada i sortida d'aire de venteig en la carga i descàrrega

Variable manipulada: vàlvula de tot-res

Set-point: 5 mbar

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

Aquest llaç serveix per regular tot-res el venteig dels tancs. És una mesura per tancar els tancs atmosfèrics quan no hi ha càrrega ni descàrrega del tanc. D'aquesta manera és minimitzen les pèrdues de reactiu (metanol) o producte (àcid acètic diluït i glacial). El metanol és un reactiu molt tòxic.

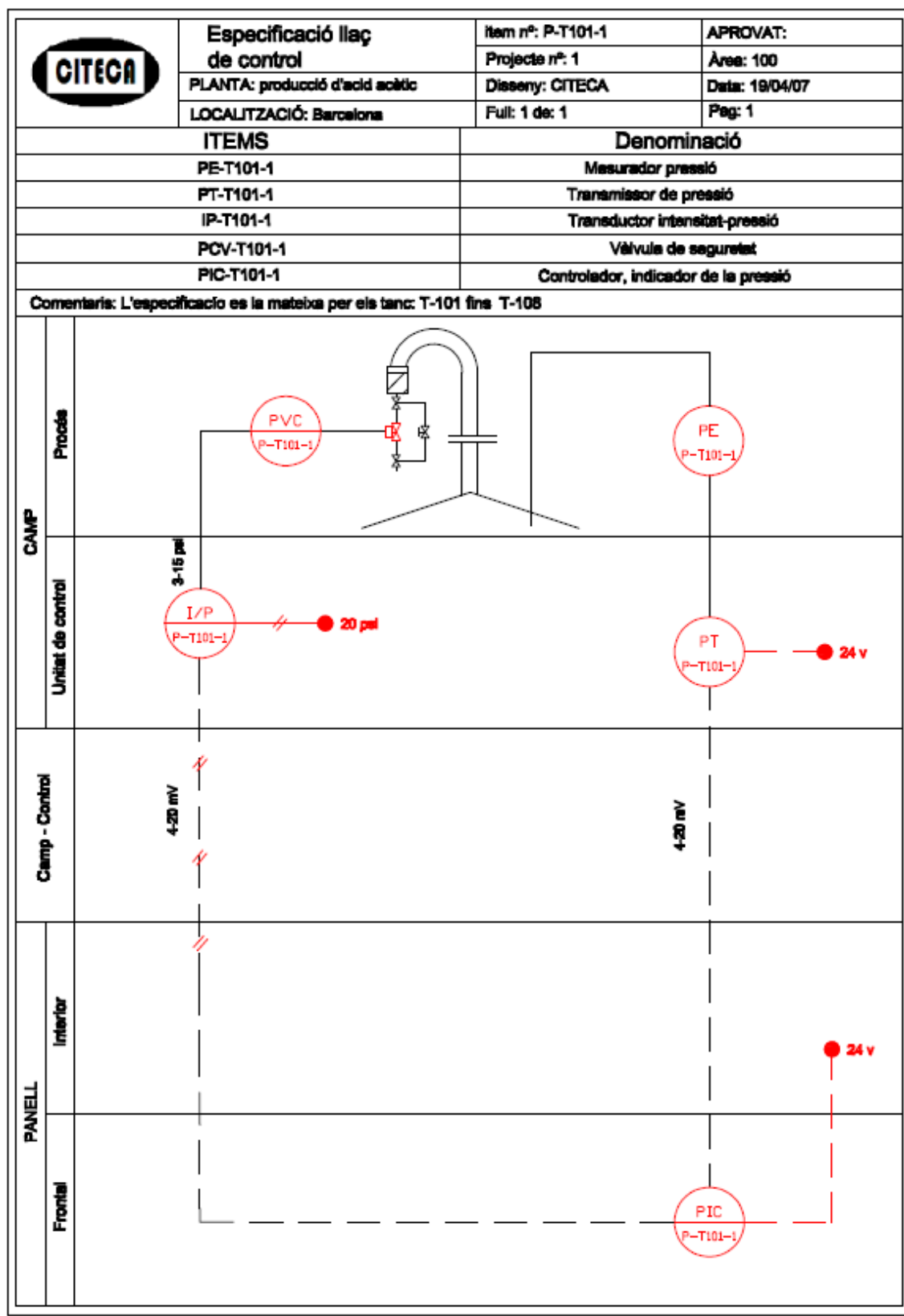
El llaç de control defineix tots els llaços atmosfèrics, que són els tancs de metanol i d'àcid acètic, tant diluït com glacial.

La sonda de pressió mesura la pressió a l'interior dels tancs a la zona on no hi ha líquid (part superior) i quan detecta una diferència de pressió de ± 5 mbar obre el venteig perquè significa que s'està carregant o descarregant el tanc.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de pressió	PE-T101-2	Camp
Transmissor de pressió	PT-T101-2	Camp
Controlador	PIC-T101-2	Panell
Transductor int-pre	I/P-T101-2	Camp
Vàlvula de seguretat	XV-T101-2	Camp

Especificació del llaç de P-T101-1 fins P-T108-1 i P-T115-1 fins P-126-1



Identificació: P-T109-2 fins P-T114-2

Nom: Control de la vàlvula de seguretat dels tancs de CO

Variable controlada: sortida de CO del tanc

Variable manipulada: vàlvula de tot-res

Set-point: 11 bar

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llac de control.

El tancs de CO son tancs dissenyat a pressió i per tant cada un d'ells té una vàlvula de seguretat. Quan hi ha una sobrepressió en un dels tancs la vàlvula de seguretat s'obre i allibera la pressió d'aquests tancs.

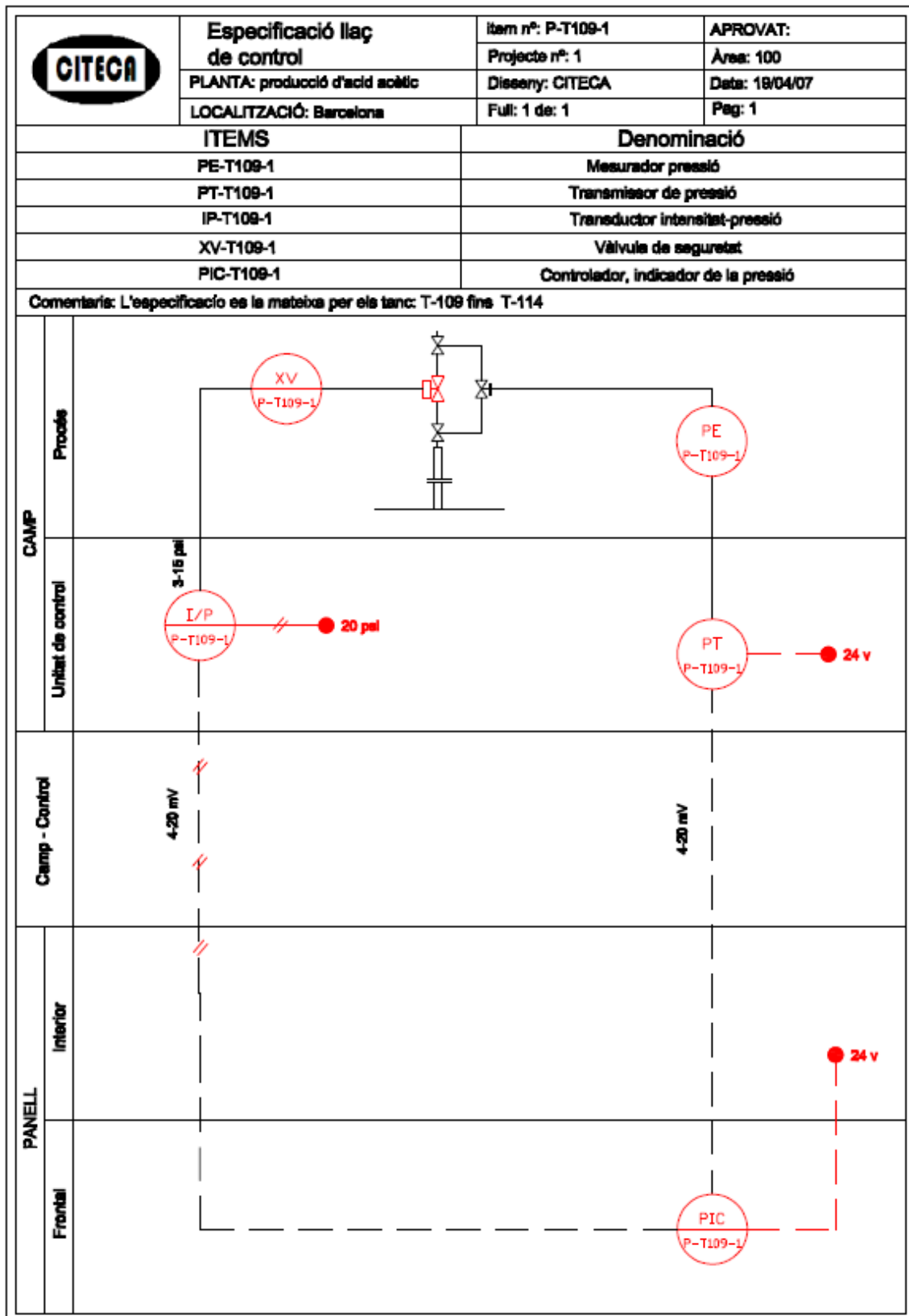
El CO no es pot alliberar a l'atmosfera perquè es extremadament tòxic per tant: Els 6 tancs tenen una vàlvula de seguretat que connecta tots el tancs a un col·lector, després d'aquest col·lector hi ha una vàlvula d'expansió que retorna aquest fluid a la pressió d'emmagatzematge.

Després d'això és retorna aquest monòxid de carboni a pressió d'emmagatzematge a un dels tancs de CO

Llistat dels instruments del llac.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de pressió	PE-T109-2	Camp
Transmissor de pressió	PT-T109-2	Camp
Controlador	PIC-T109-2	Panell
Transductor int-pre	I/P-T109-2	Camp
Vàlvula de seguretat	XV-T109-2	Camp

Especificació del llaç de P-T109-1 fins P-T114-1



3.3.2.- Àrea 200**Identificació: L-T201-1**

Nom: Control de nivell del tanc pulmó de metanol

Variable controlada: nivell del tanc pulmó de metanol

Variable manipulada: vàlvula de control a la sortida del tanc.

Set-point: 1m

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llac de control.

Aquest llac serveix per mantenir el nivell del tanc pulmó de metanol. Aquest metanol és el que prové de la zona de purificació de gasos.

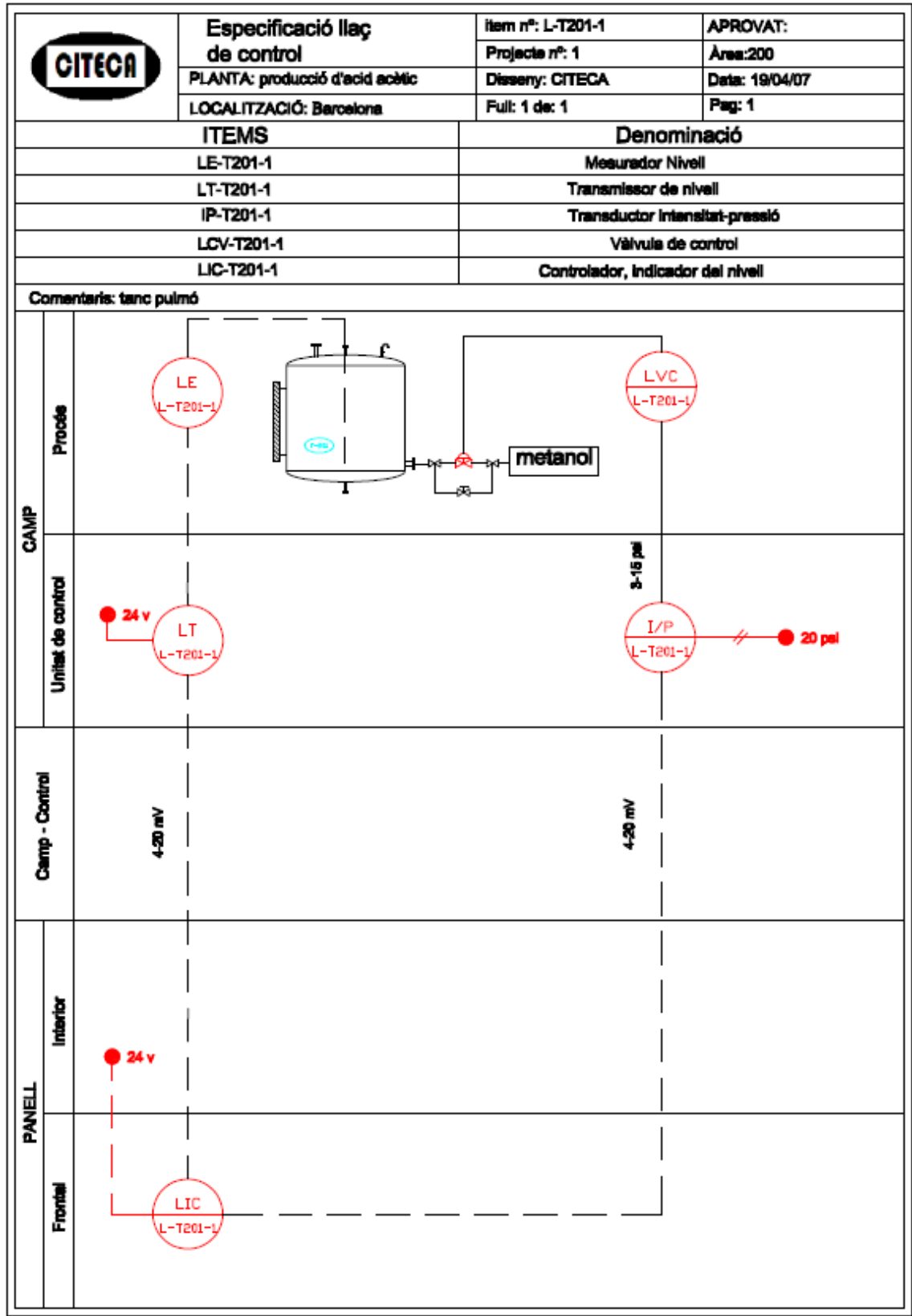
En el funcionament en estat estacionari on l'entrada és igual a la sortida no te perquè haver-hi acumulació, però per evitar qualsevol imprevist es col·loca aquest llac.

En aquest llac és mesura l'alçada de líquid que hi ha a l'interior del tanc i el controlador obre o tanca la vàlvula de sortida del tanc. Es una manera senzilla de controlar aquest tanc.

Llistat dels instruments del llac.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de nivell	LE-T201-1	Camp
Transmissor de nivell	LT-T201-1	Camp
Controlador	LIC-T201-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-T201-1	Camp
Vàlvula de control	LCV-T201-1	Camp

Especificació del llac de L-T201-1



CONTROL DEL REACTOR DE CARBONILACIÓ**Identificació: L-R201-1 i L-R202-1**

Nom: Control de nivell del reactor

Variable controlada: nivell del reactor de carbonilació

Variable manipulada: vàlvula de control a la sortida de líquid del reactor.

Set-point: 4m

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

Aquest llaç de control és molt important per el bon funcionament del reactor. Funciona exactament que qualsevol control de nivell d'un tanc.

En aquest cas hi ha dues sortides del reactor, una en fase gas i una altre en fase líquida.

El reactor funciona amb una columna de líquid de 4m, i té una alçada total de 8 metres.

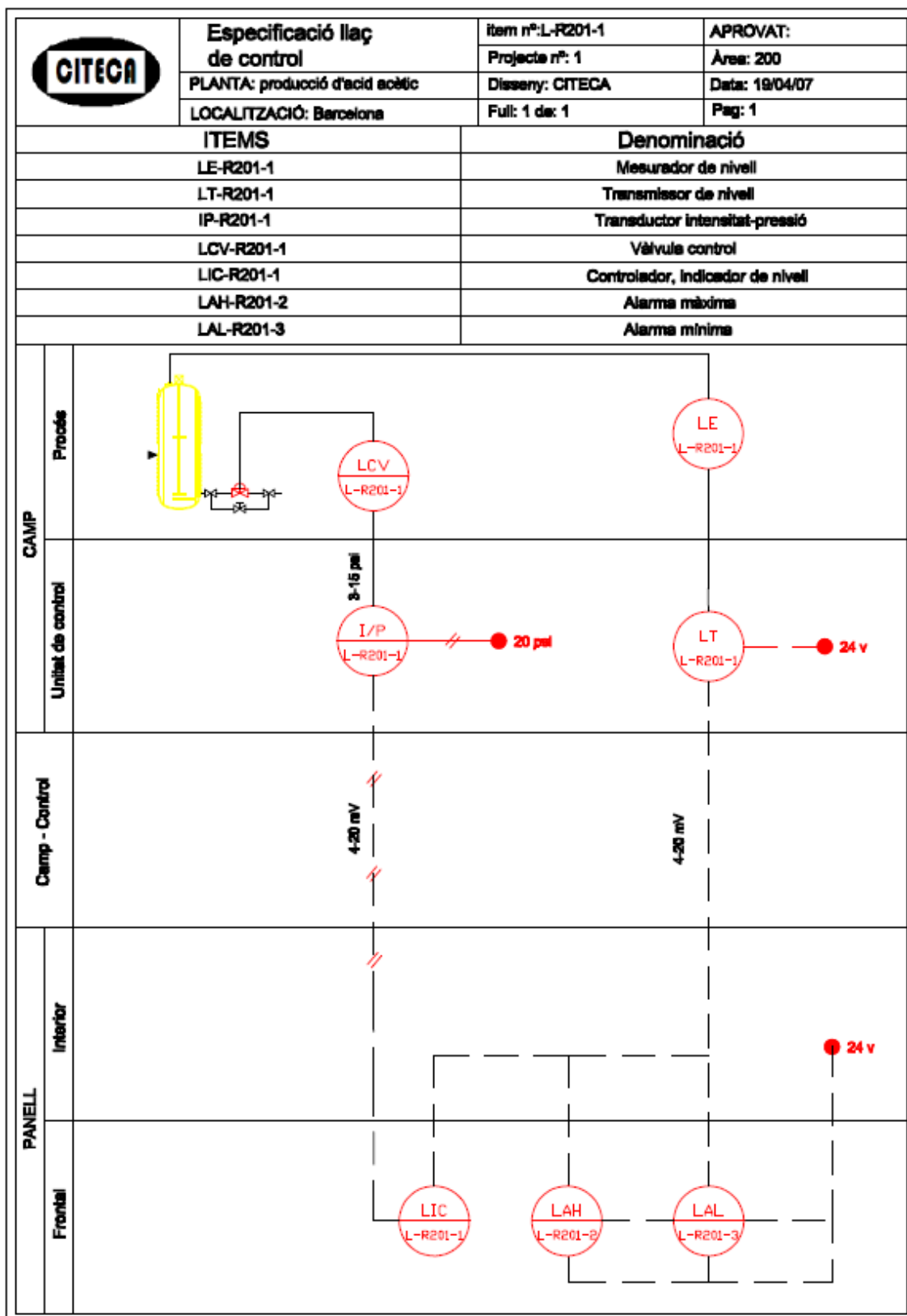
Funciona al 75% de la seva màxima producció.

Hi ha una sonda de nivell que mesura l'alçada de líquid i aquesta actua sobre la vàlvula de sortida de líquid. D'aquesta manera es manté controlat el nivell de líquid del reactor.

En aquest llaç també porta dues alarmes incorporades per tal d'alarmar tant d'un nivell màxim com un mínim.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de nivell	LE-R201-1	Camp
Transmissor de nivell	LT-R201-1	Camp
Controlador	LIC-R201-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-R201-1	Camp
Vàlvula de control	LCV-R201-1	Camp
Alarma màxima	LAH-R201-2	Panell
Alarma mínima	LAL-R201-3	Panell

Especificació del llac de L-R201-1 i L-R202-1

Identificació: P-R201-1 i P-R202-1

Nom: Control de pressió del reactor

Variable controlada: pressió del reactor de carbonilació

Variable manipulada: vàlvula de control a la sortida de gas del reactor.

Set-point: 28 bar

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

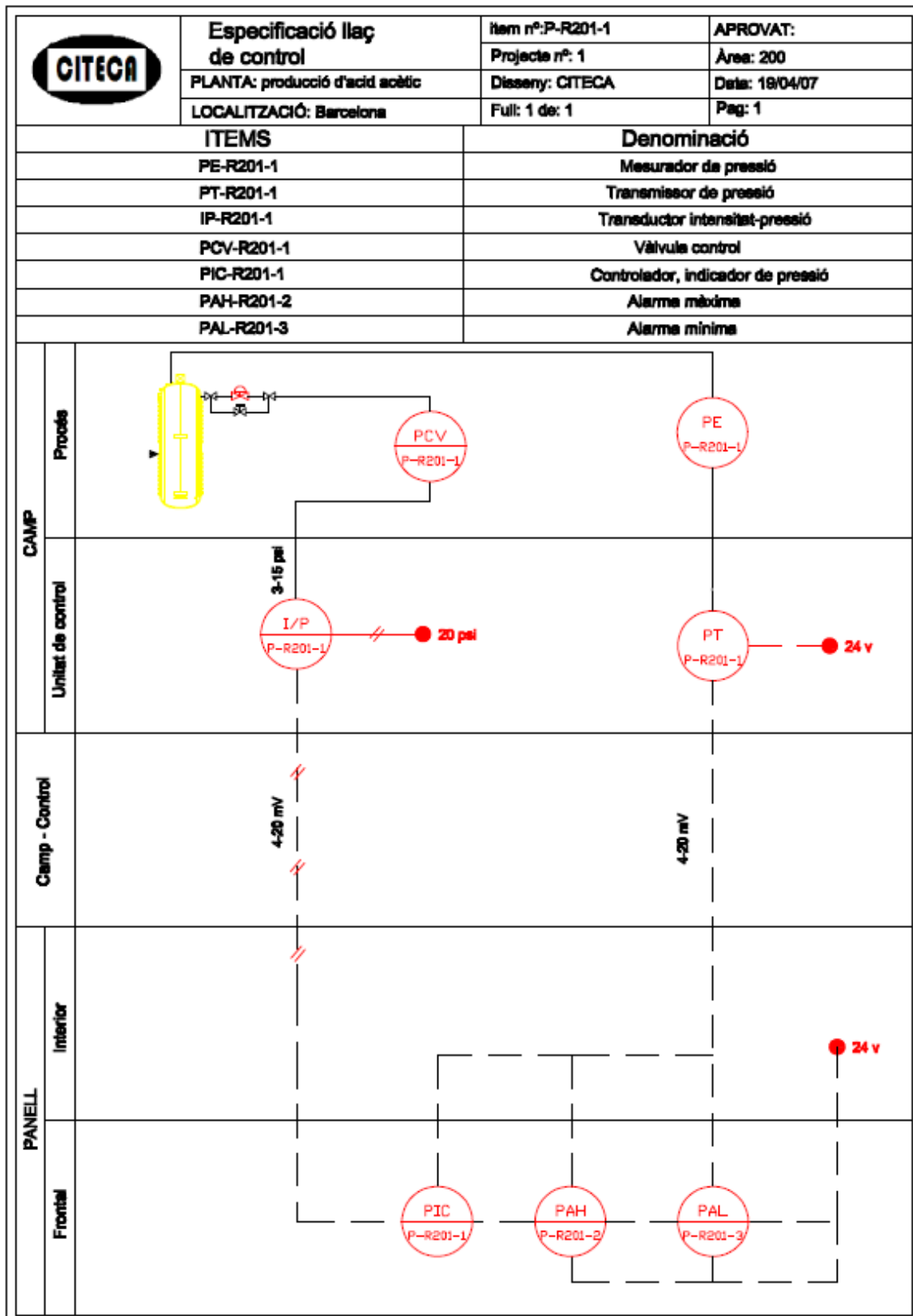
Aquesta és una altre variable important a controlar en reactor per dues raons: primera per seguretat i la segona perquè aquesta pressió és necessària perquè es doni a lloc la reacció el més ràpid possible.

Aquest llaç mesura la pressió dins del reactor i actua sobre la vàlvula de sortida de gas. És la única manera de poder controlar la pressió a l'interior del reactor amb seguretat, ja que és molt més fàcil controlar la pressió a través d'un gas.

En aquest cas, igual que en el cas anterior, el sistema disposa de dues alarmes de seguretat, una de màxima (32 bar) i una altre de mínima (24 bar)

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de pressió	PE-R201-1	Camp
Transmissor de pressió	PT-R201-1	Camp
Controlador	PIC-R201-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-R201-1	Camp
Vàlvula de control	PCV-R201-1	Camp
Alarma màxima	PAH-R201-2	Panell
Alarma mínima	PAL-R201-3	Panell

Especificació del llac de P-R201-1 i P-R202-1

Identificació: T-R201-1 i T-R202-1

Nom: Control de temperatura del reactor

Variable controlada: temperatura del reactor de carbonilació

Variable manipulada: vàlvula de control a la sortida de gas del reactor.

Set-point: 180 °C

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

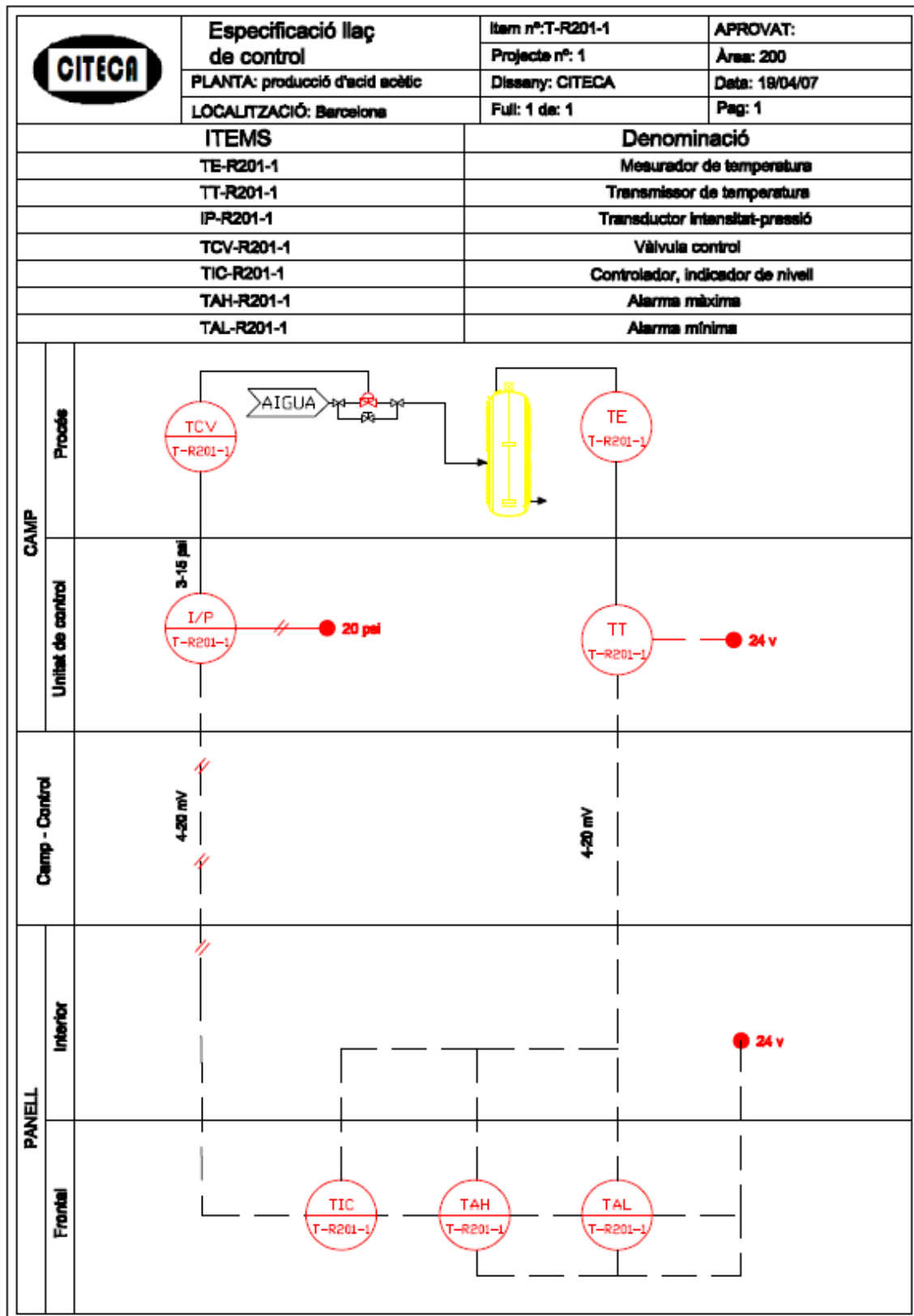
L'última variable a controlar del reactor és la temperatura. Es tracta d'una reacció exotèrmica, es refreda el reactor amb aigua per mitja d'una mitja canya incorporada al reactor. Es vol mantenir el reactor a 180 °C, per això s'ha dissenyat aquest llaç de control.

Una sonda mesura la temperatura a l'interior del reactor, en el líquid, i aquesta senyal actua sobre la vàlvula que controla el cabal d'entrada d'aigua de refrigeració.

Aquest llaç incorpora dues alarmes, una de temperatura màxima (200°C) i una altre de temperatura mínima (160°C).

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de Temperatura	TE-R201-1	Camp
Transmissor de temperatura	TT-R201-1	Camp
Controlador	TIC-R201-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-R201-1	Camp
Vàlvula de control	TCV-R201-1	Camp
Alarma màxima	TAH-R201-2	Panell
Alarma mínima	TAL-R201-3	Panell

Especificació del llac de T-R201-1 i T-R202-1

Identificació: P-R201-2

Nom: Control de la vàlvula de seguretat del reactor

Variable controlada: Pressió a l'interior del tanc

Variable manipulada: Vàlvula de seguretat

Set-point: 33 bar

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

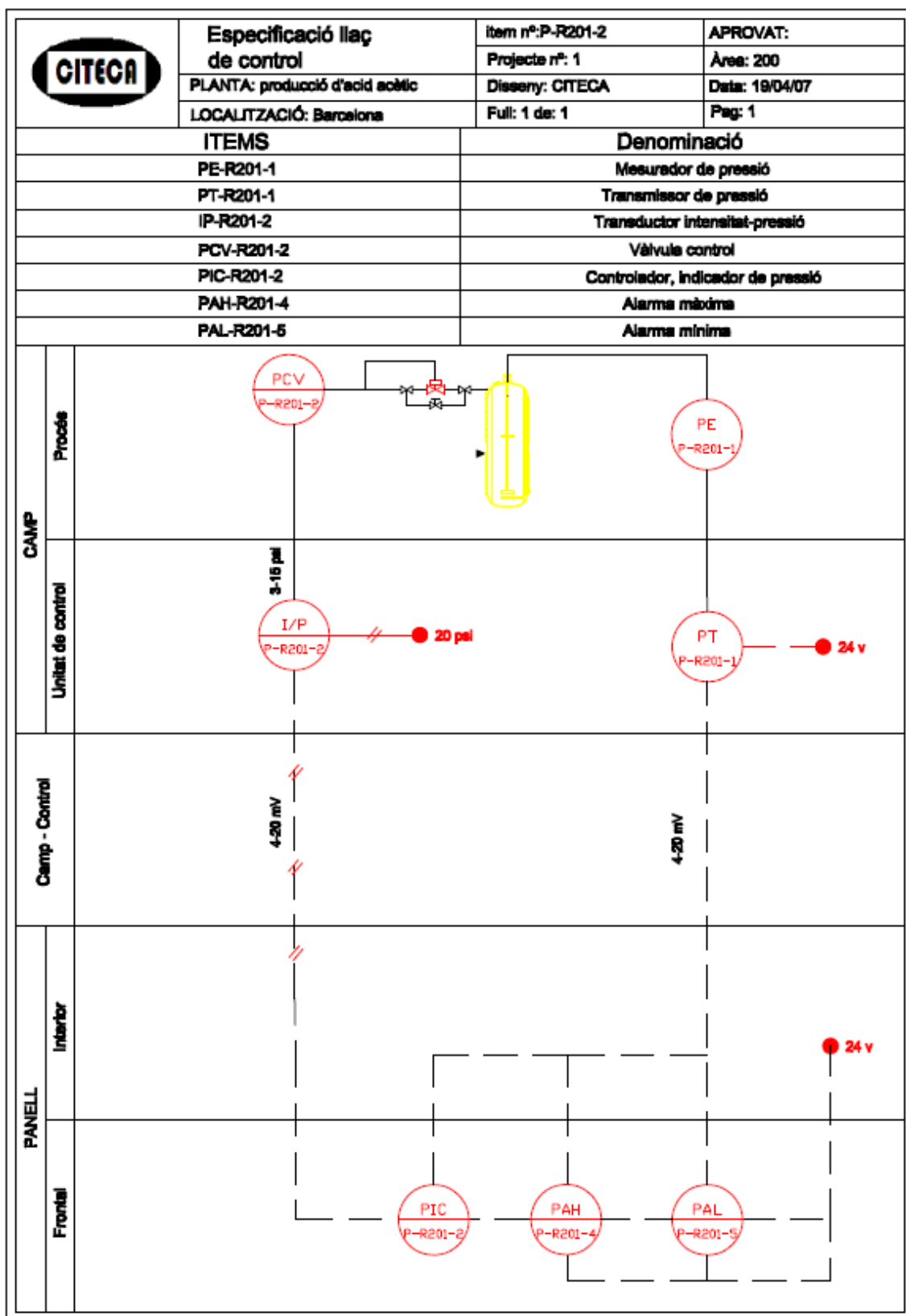
La pressió a l'interior del reactor està controlada per a la vàlvula de control situada a la sortida de corrent gasos del reactor. Però per motius de seguretat és col·loca una vàlvula de seguretat de pressió a la part superior del tanc.

Si existeix una sobrepressió en el reactor i la vàlvula que controla la pressió del reactor està totalment oberta la pressió a l'interior pujarà, i a partir d'aquest moment entra en joc aquest llaç de control.

Aquest llaç alarma quan la vàlvula de seguretat s'ha obert, en aquest punt aquest fluid és enviat a un tanc d'espera atmosfèric. D'aquesta mesura s'eviten fugues a l'interior de la planta que poden produir danys a persones i bens

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de pressió	PE-R201-1	Camp
Transmissor de pressió	PT-R201-1	Camp
Controlador	PIC-R201-2	Panell
Transductor int-pre	I/P-R201-2	Camp
Vàlvula de seguretat	PCV-R201-2	Camp
Alarma màxima	PAH-R201-4	Panell
Alarma mínima	PAL-R201-5	Panell

Especificació del llac de P-R201-2 i P-R202-2

Identificació: P-B201-1 i P-B202-1

Nom: Control de la vàlvula de seguretat del reactor

Variable controlada: Pressió a la sortida de la bomba

Variable manipulada: variador de freqüència

Set-point: 28 bar

Tipus de manipulació: control feedback

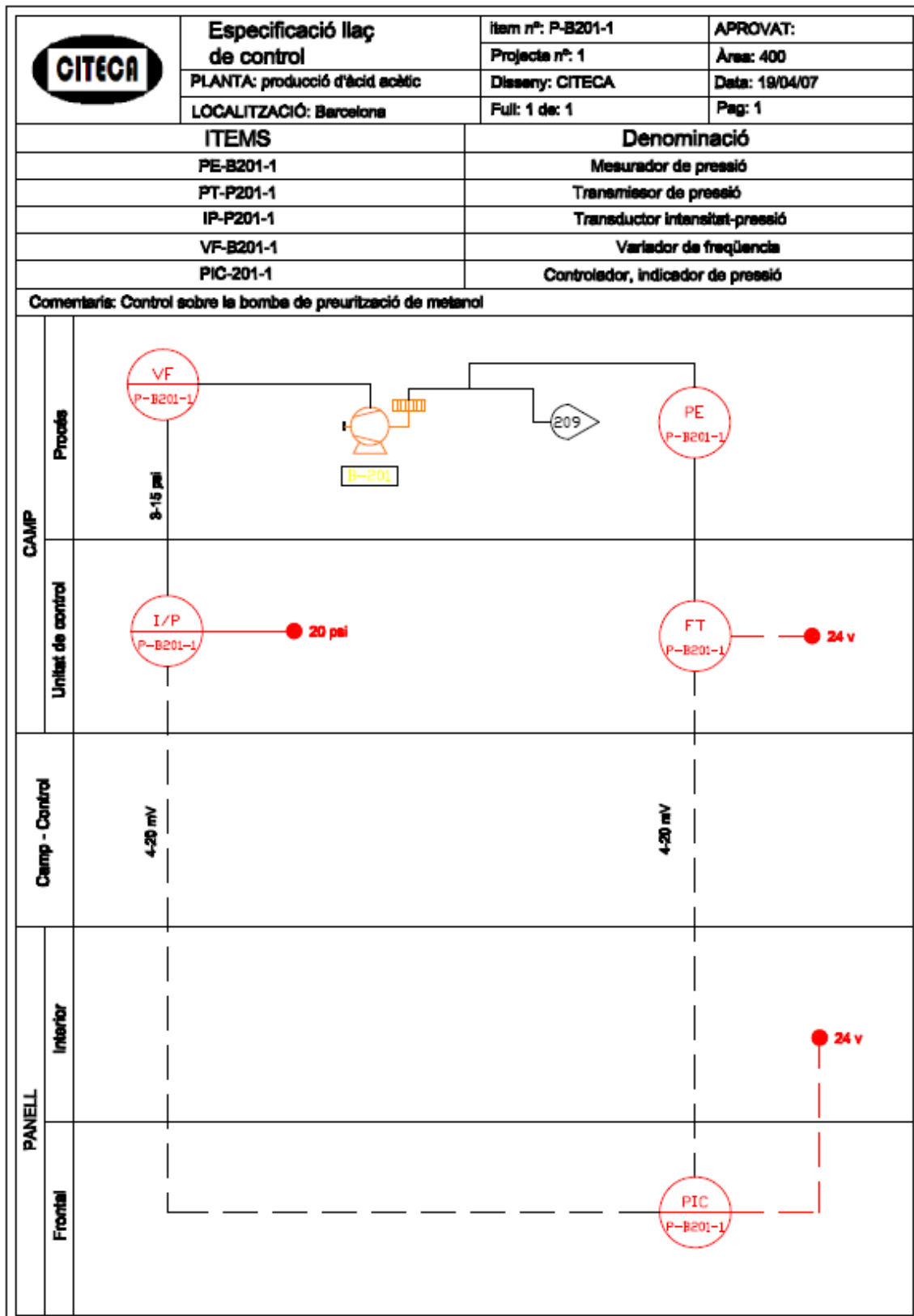
Descripció del llac de control.

Aquest llac serveix per controlar que la pressió de líquid que entra al reactor (metanol i recirculat). Es mesura la pressió just després de la bomba i es manipula el variador de freqüència associat

D'aquesta manera s'assegura que al reactor es manté la pressió precisa perquè tingui lloc la reacció en les condicions més òptimes en quan a velocitat de reacció.

Llistat dels instruments del llac.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de pressió	PE-RB01-1	Camp
Transmissor de pressió	PT-B201-1	Camp
Controlador	PIC-B201-2	Panell
Transductor int-pre	I/P-B201-2	Camp
Variador de freqüència	VF-B201-2	Camp

Especificació del llac de P-B201-1 i P-B202-1

3.3.3.- Àrea 300**Identificació:** L-CF301-1; L-CF302-1 i L-CF303-1**Nom:** Control de nivell en la columna flaix

Variable controlada: nivell de líquid en la columna flaix

Variable manipulada: vàlvula de sortida de líquid de la columna

Set-point: -

Tipus de manipulació: control feedback

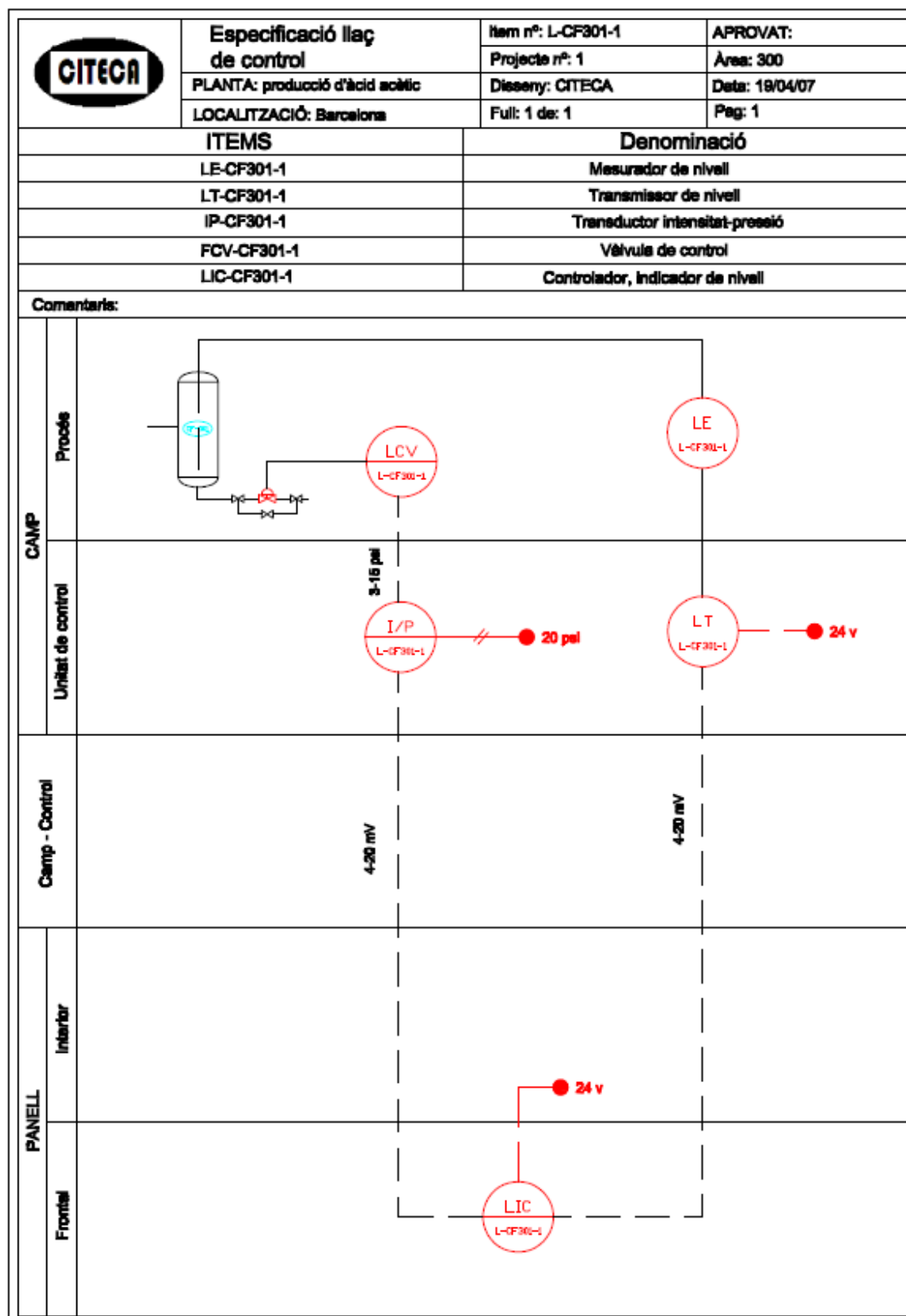
Descripció del llaç de control.

Aquest llaç és el mateix per els tres flaixos que hi ha en aquesta zona. Serveix per controlar l'alçada de líquid de la columna , aquesta columna de líquid marca en part la composició de sortida del flaix, tant de líquid com de gas.

Hi ha un sensor de nivell que mesura l'alçada de líquid a l'interior de tanc. El controlador compara aquesta alçada amb la consigna i corregeix l'alçada amb la vàlvula de control que actua sobre la sortida de líquid de la columna.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de nivell	LE-CF301-1	Camp
Transmissor de nivell	LT-CF301-1	Camp
Controlador	LIC-CF301-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-CF301-1	Camp
Vàlvula de control	LCV-CF301-1	Camp

Especificació del llac de L-CF301-1; L-CF302-1 i L-CF303-1

Identificació: P-CF301-1; P-CF302-1 i P-CF303-1

Nom: Control de pressió en la columna flaix

Variable controlada: pressió a l'interior de la columna flaix

Variable manipulada: la vàlvula de sortida de gas, manipulant el cabal de gas

Set-point: -

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llac de control.

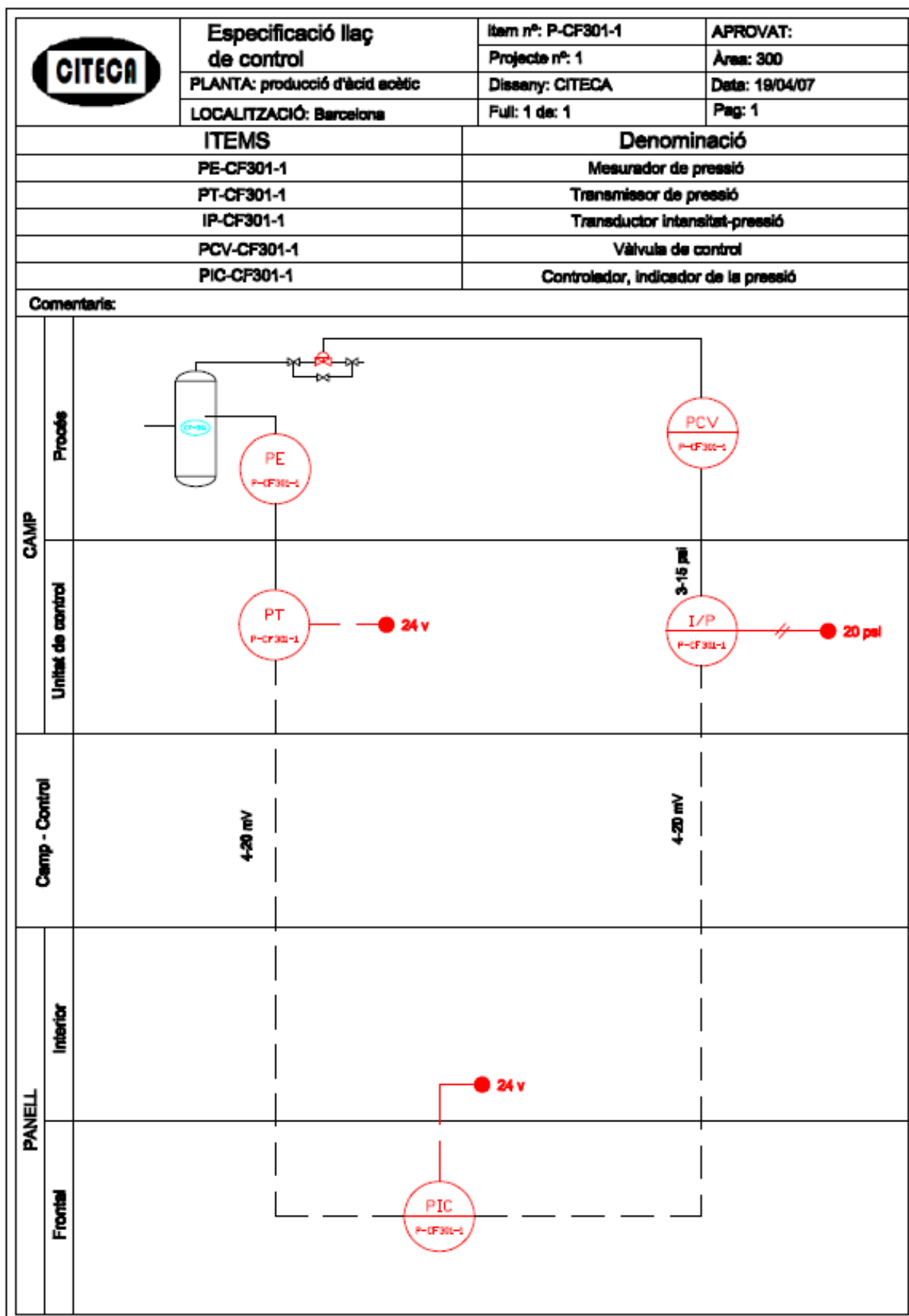
En una columna flaix és necessari controlar la pressió de gas i l'alçada de líquid.

Per tal de controlar la pressió de gas a l'interior de la columna flaix hi ha un sensor que mesura la pressió i envia una senyal al controlador. El controlador compara i corregeix aquesta senyal actuant sobre la vàlvula de sortida superior de la columna flaix, o sigui manipulant el cabal de gas que surt de la columna.

La composició de sortida de la columna flaix està marcada per obtenir una separació desitjada. Per obtenir aquesta separació es necessari mantenir la columna a les condicions de disseny.

Llistat dels instruments del llac.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de pressió	PE-CF301-1	Camp
Transmissor de pressió	PT-CF301-1	Camp
Controlador	PIC-CF301-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-CF301-1	Camp
Vàlvula de control	PCV-CF301-1	Camp

Especificació del llac de P-CF301-1; P-CF302-1 i P-CF303-1

Identificació: P-CF301-2; P-CF302-2 , P-CF303-2 i PC-CF401-2

Nom: Control de pressió de seguretat en les columnes flaix de la planta

Variable controlada: Pressió a l'interior dels flaixos

Variable manipulada: Vàlvula de seguretat dels flaixos.

Set-point: -

Tipus de manipulació: control feedback

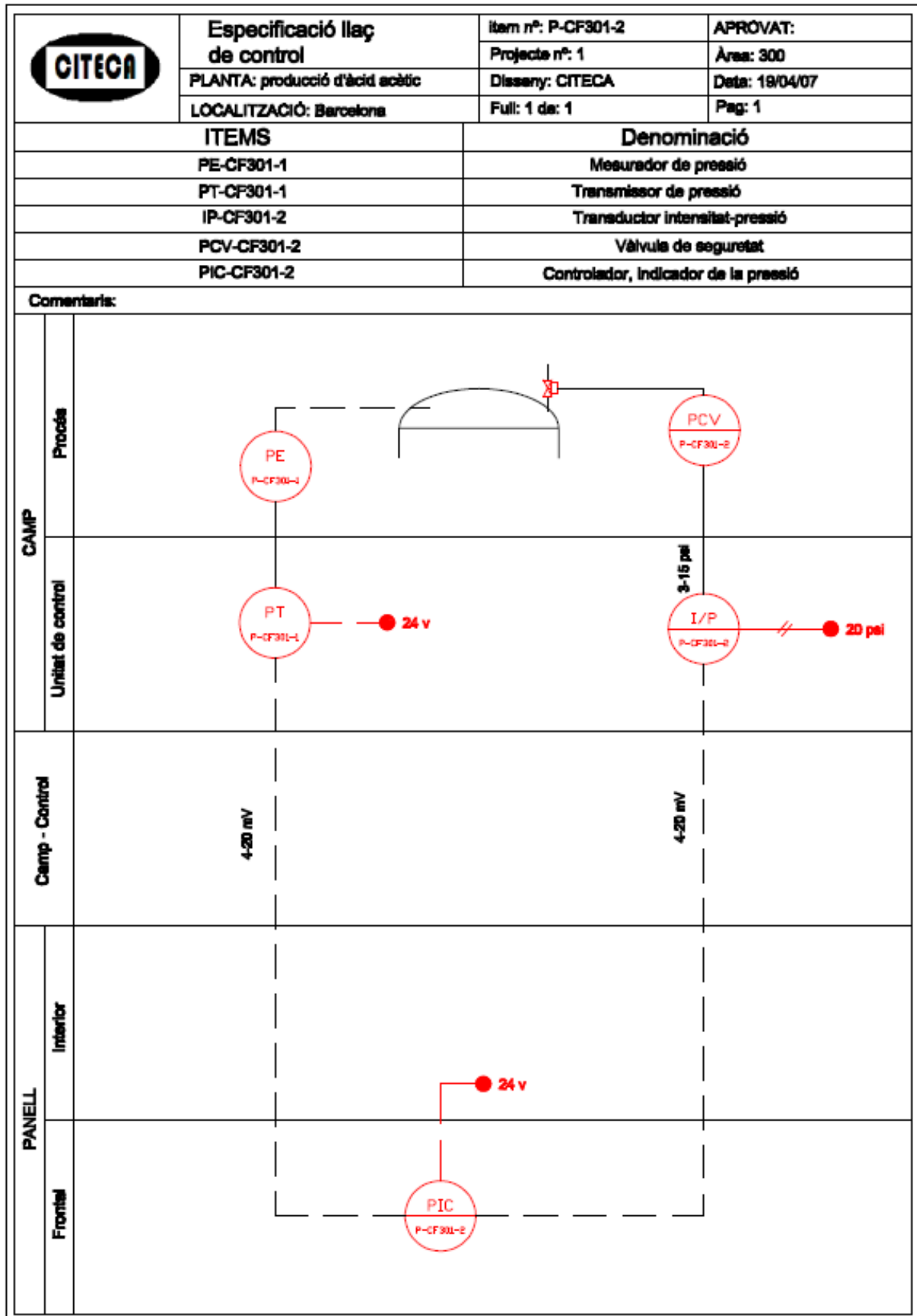
Descripció del llaç de control

Aquest llaç serveix com a sistema de seguretat dels flaixos que hi ha en la planta. Funciona de la mateixa forma que els llaços de seguretat que utilitzats en els reactors. La pressió en el flaix es controla a partir de la sortida del corrent gasós de la columna. Si es provoca una sobrepressió en el flaix i la vàlvula de sortida està totalment oberta la pressió no pot sortir per enlloc, per tant existeix la vàlvula de seguretat que serveix per evacuar la pressió de l'interior del flaix.

Les possibles fugues degudes a una sobrepressió seran conduïdes cap un tanc d'emmagatzematge per assegurar que no hi ha fugues que puguin causar danys a persones o bens.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de pressió	PE-CF301-1	Camp
Transmissor de pressió	PT-CF301-1	Camp
Controlador	PIC-CF301-2	Panell
Transductor int-pre	I/P-CF301-2	Camp
Vàlvula de seguretat	PCV-CF301-2	Camp

Especificació del llac de P-CF301-2; P-CF302-2, P-CF303-2 i P-CF401-1

Identificació: P-V301-1

Nom: Control de la pressió de sortida de la vàlvula d'expansió V-301

Variable controlada: Pressió de sortida de la vàlvula de sortida

Variable manipulada: Vàlvula de seguretat dels flaixos.

Set-point: 4 bar

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control

Aquest llaç controla la pressió de sortida de la vàlvula d'expansió que rebaixa la pressió de sortida de líquid del reactor de 28 bars a 4 bars.

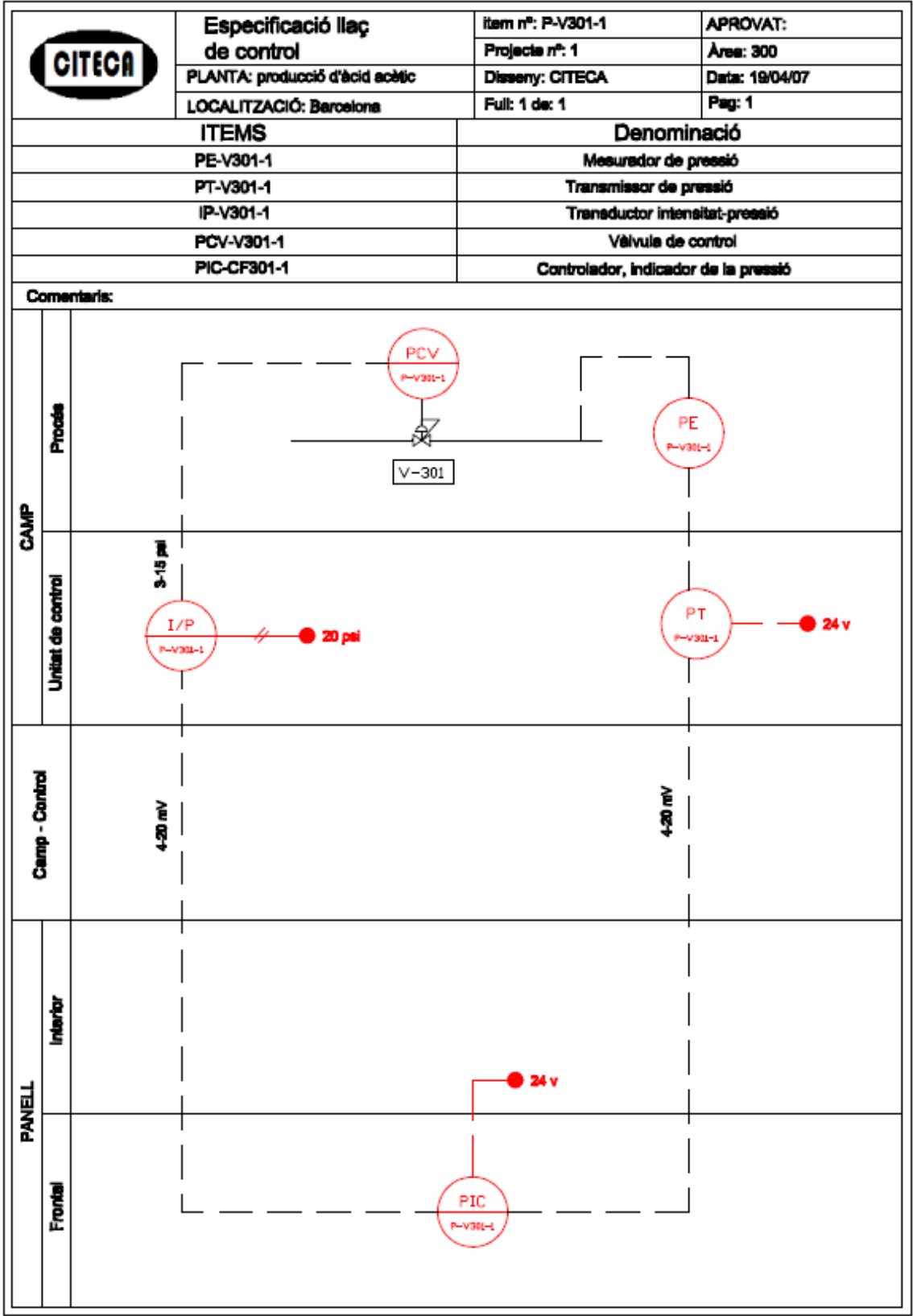
Es mesura la pressió després de la vàlvula d'expansió, el controlador compara el valor i actua sobre la vàlvula d'expansió. Aquest llaç de control funciona de la mateixa forma que els llaços de control de pressió dels flaixos.

El llaç de control de la vàlvula d'expansió V-101 funciona de la mateixa forma que aquest.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de pressió	PE-V301-1	Camp
Transmissor de pressió	PT-V301-1	Camp
Controlador	PIC-V301-2	Panell
Transductor int-pre	I/P-V301-2	Camp
Vàlvula de expansió	PCV-V301-2	Camp

Especificació del llaç de P-V301-1



Identificació: T-H301-1

Nom: Control de temperatura del Kettle H301

Variable controlada: temperatura de sortida del fluid de procés

Variable manipulada: la vàlvula d'entrada del vapor (fluid caloportador)

Set-point: 131°C

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

Aquest llaç de control serveix per controlar i assegurar que la temperatura de sortida del fluid de procés del Kettle Reboliler H-301 arriba a la consigna desitjada. (131 °C)

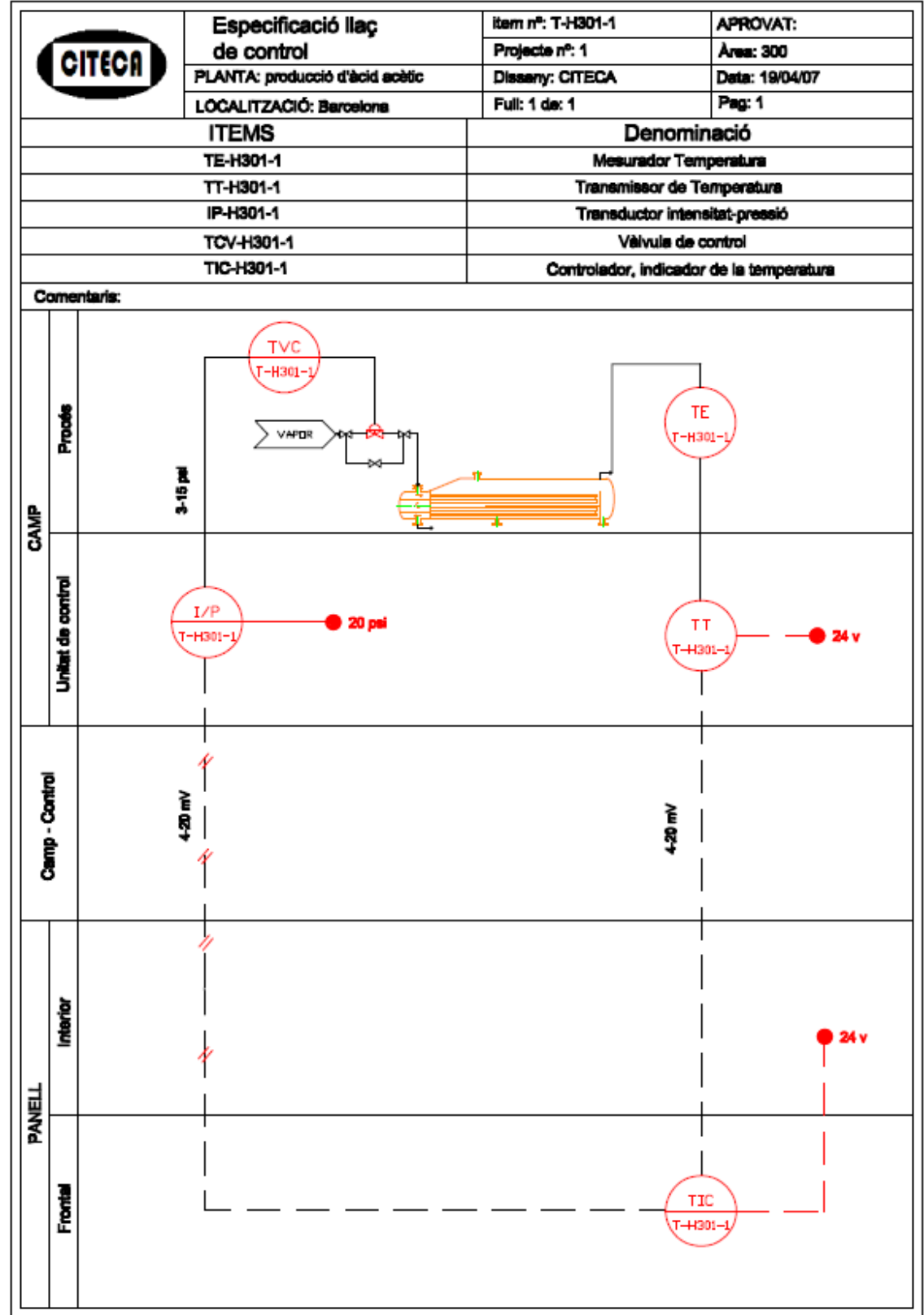
En aquest cas es mesura la temperatura de sortida del fluid de procés, la senyal és enviada al controlador que aquest compara i actua sobre la vàlvula que regula l'entrada de cabal de vapor.

D'aquesta manera s'aconsegueix controlar la temperatura de sortida del fluid de procés en el H-301

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de Temperatura	TE-H301-1	Camp
Transmissor de temperatura	TT-H301-1	Camp
Controlador	TIC-H301-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-H301-1	Camp
Vàlvula de control	TCV-H301-1	Camp

Especificació del llaç de T-H301-1



Identificació: T-F301-1

Nom: Control de temperatura del Cooler F-301

Variable controlada: temperatura de sortida del fluid de procés

Variable manipulada: la vàlvula d'entrada d'aigua de refrigeració

Set-point: 70 °C

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

Aquest llaç de control serveix per controlar i assegurar que la temperatura de sortida del fluid de procés del cooler F-301 arriba a la consigna desitjada. (70 °C)

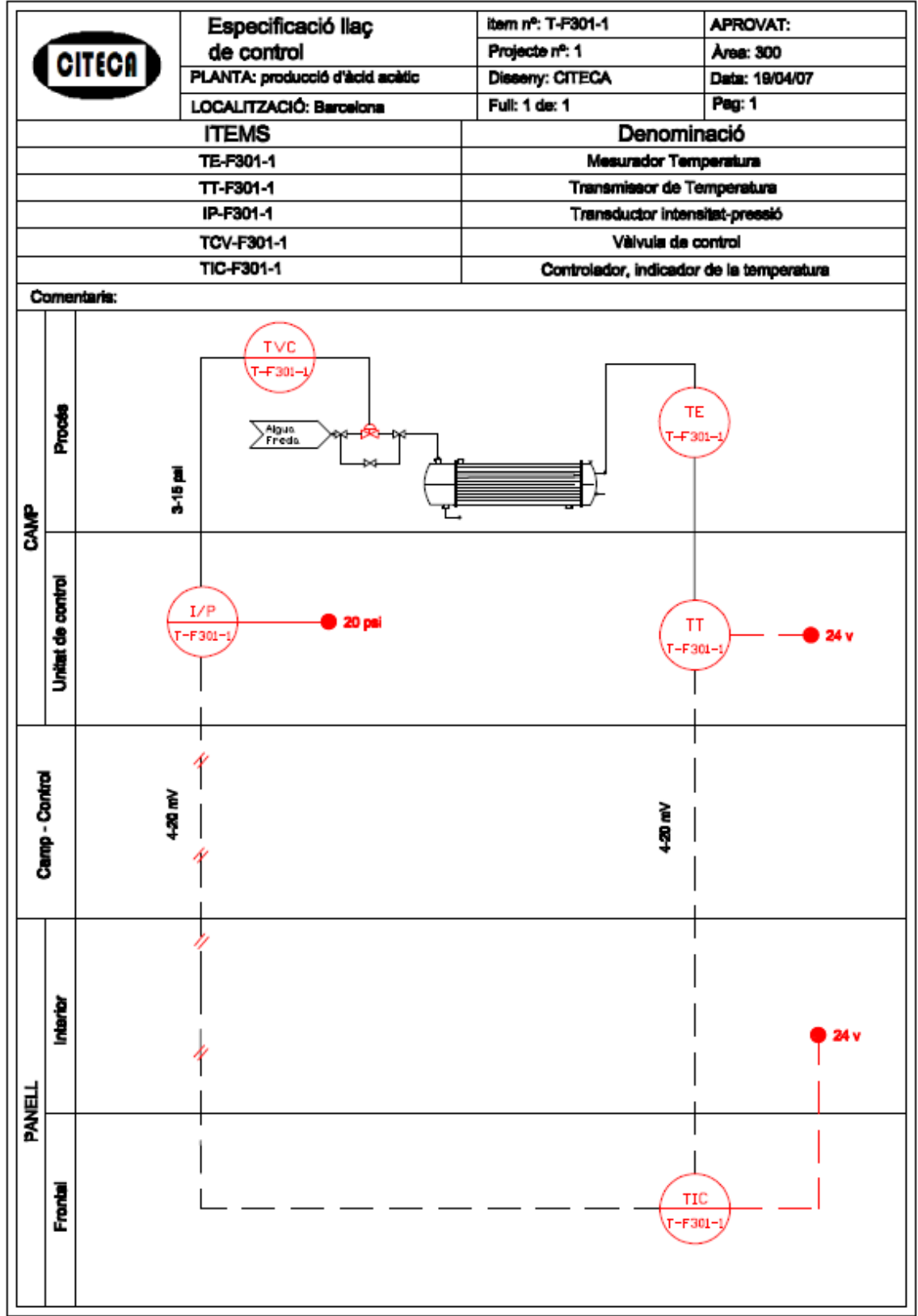
En aquest cas es mesura la temperatura de sortida del fluid de procés, la senyal és enviada al controlador que aquest compara i actua sobre la vàlvula que regula l'entrada de cabal d'aigua de refrigeració.

D'aquesta manera s'aconsegueix controlar la temperatura de sortida del fluid de procés en el F-301

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de Temperatura	TE-F301-1	Camp
Transmissor de temperatura	TT-F301-1	Camp
Controlador	TIC-F301-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-F301-1	Camp
Vàlvula de control	TCV-F301-1	Camp

Especificació del llaç de T-F301-1



Columnes de destil·lació

En les columnes de destil·lació hi ha tres graus de llibertat a controlar. Per poder controlar la columna de destil·lació es necessiten quatre graus de llaços de control. S'ha sobrecontrolat amb un llaç més l'alçada de líquid del separador de fases. Es descriuran el llaços de control de la primera columna, ja que les dues son iguals.

Identificació: L-C301-1

Nom: Control de nivell de la columna de líquid en les cues de la columna

Variable controlada: l'alçada de líquid en la columna

Variable manipulada: la vàlvula de sortida del corrent per cues de la columna

Set-point: -

Tipus de manipulació: control feedback

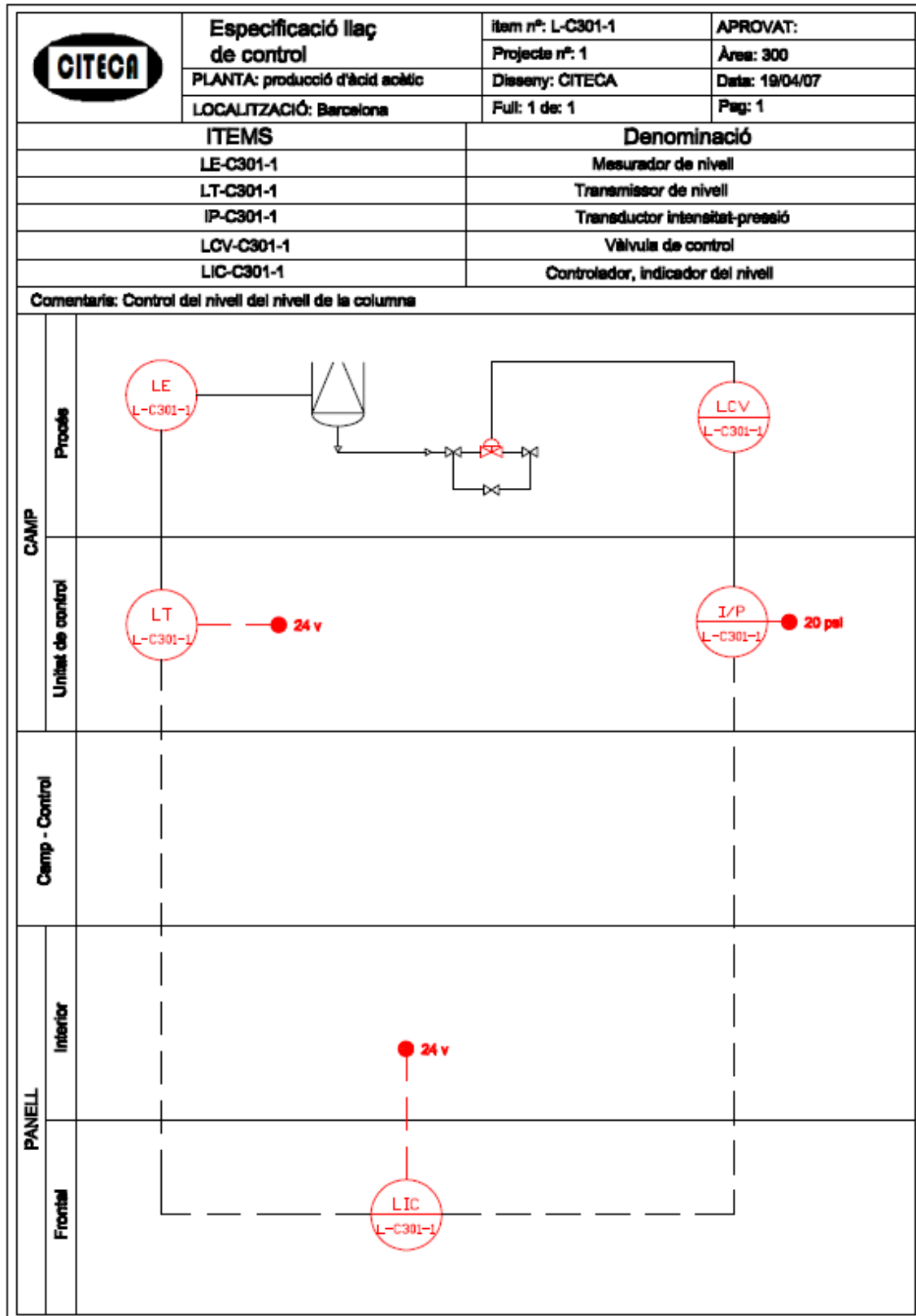
Descripció del llaç de control.

Aquest llaç serveix per aconseguir que la columna no s'inundi. Es realitza controlant l'alçada de la columna de líquid en el calderí.

Per conservar la mateixa alçada de líquid en la columna hi ha un sensor de nivell que mesura l'alçada de líquid i el controlador envia una correcció a la vàlvula de sortida del residu de la columna.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de nivell	LE-C301-1	Camp
Transmissor de nivell	LT-C301-1	Camp
Controlador	LIC-C301-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-C301-1	Camp
Vàlvula de control	LCV-C301-1	Camp

Especificació del llac de L-C301-1

Identificació: F-C301-1

Nom: Control de la relació de reflux d'entrada a la columna

Variable controlada: l'entrada de destil·lat a la columna

Variable manipulada: la vàlvula d'entrada a la columna de reflux

Set-point: -

Tipus de manipulació: control en casada

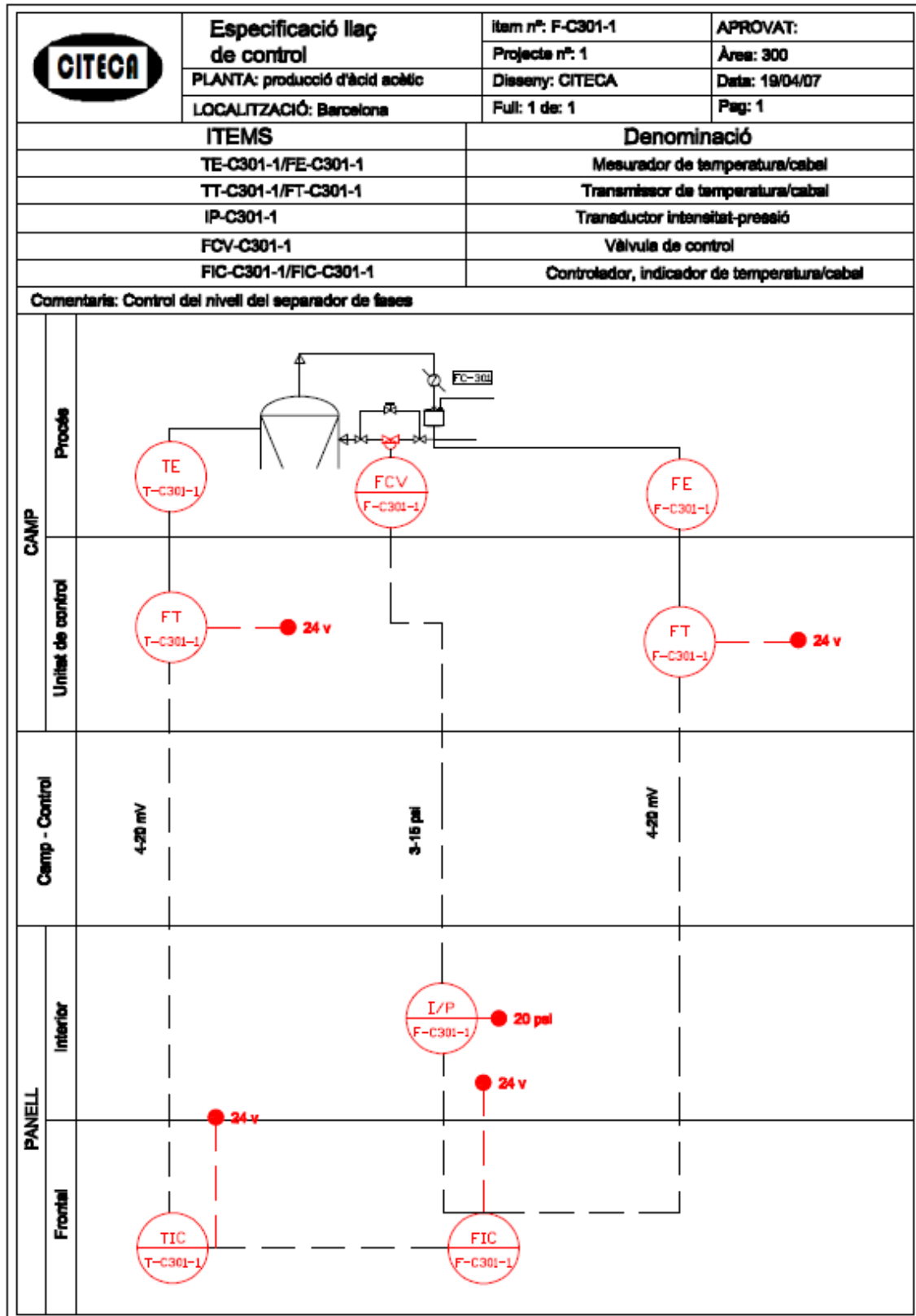
Descripció del llac de control.

En aquest cas per poder controlar correctament la relació de reflux (recirculació) és mesuren dues variables. La primera és la temperatura que es troba el vapor de sortida per caps per la columna i l'altre és el cabal de condensat que és recircula cap a la columna.

La primera mesura és per assegurar que el vapor té la temperatura adient i per tant te la composició desitjada, la temperatura del vapor es funció de la composició. La segona mesura és per saber quina és la quantitat de líquid es recircula. Les dues mesures son enviades a dos controladors diferents, cada un amb la seva consigna. El primer compara una temperatura i el segon un cabal. Després la senyal produïda per aquests dos controladors s'envia a la vàlvula de control que actua variant el cabal de reflux de la columna

Llistat dels instruments del llac.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de cabal	FE-C301-1	Camp
Sensor de Temperatura	TE-C301-1	Camp
Transmissor de cabal	FT-C301-1	Camp
Transmissor de temperatura	TT-C301-1	Camp
Controlador cabal	FIC-C301-1	Camp
Controlador temperatura	TIC-C301-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-C301-1	Camp
Vàlvula de control	FCV-C301-1	Camp

Especificació del llac de F-C301-1

Identificació: T-FC301-1

Nom: Control de temperatura del condensador de la columna

Variable controlada: cabal d'entrada d'aigua al condensador

Variable manipulada: la vàlvula d'entrada a la columna de reflux

Set-point: -

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

Es important que per mantenir una condensació del vapor adient en la sortida de la columna es tingui en compte un control de temperatura.

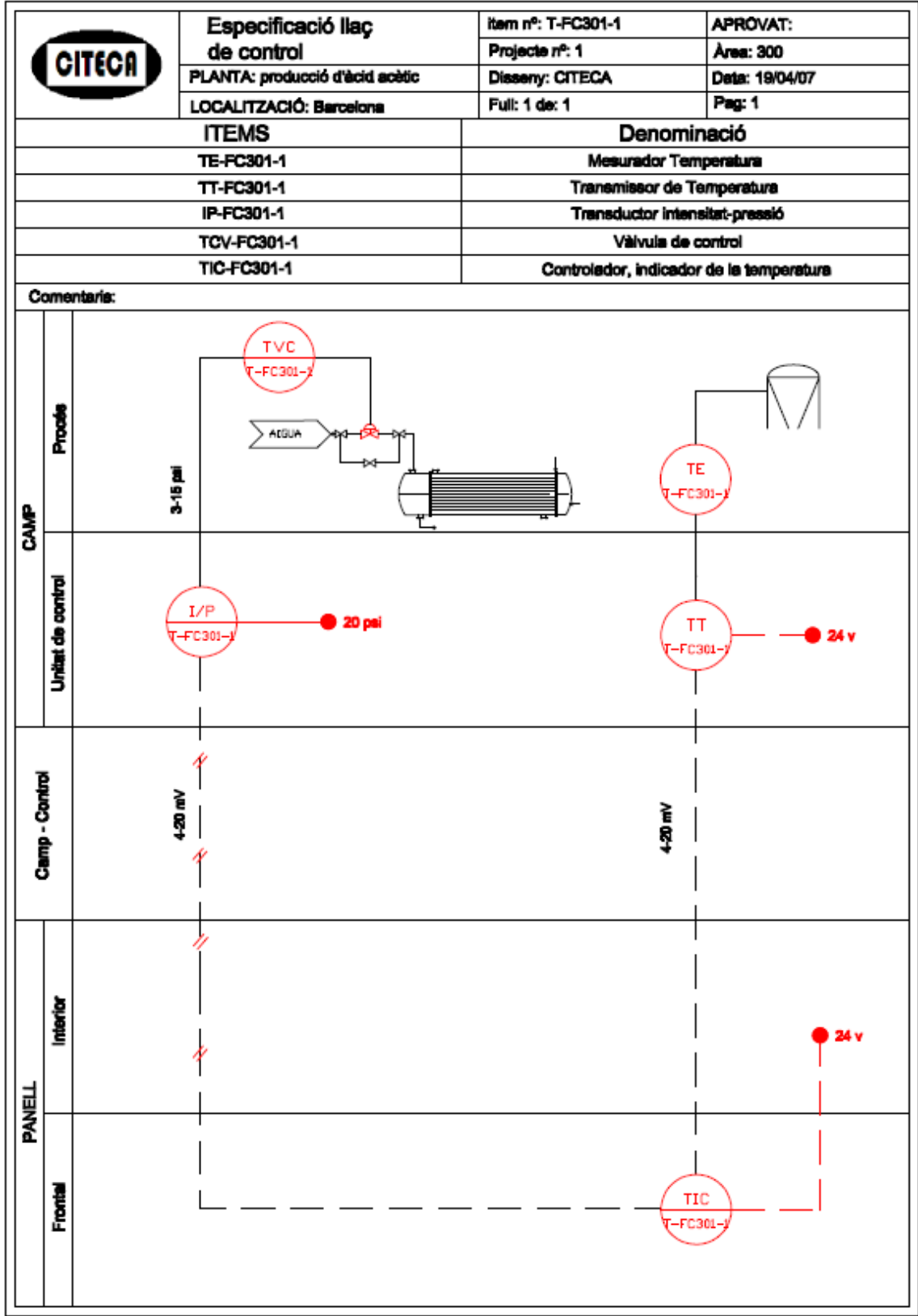
En primer lloc és mesura la temperatura de sortida de vapor de la columna , aquest envia la senyal al controlador i aquest en funció de la temperatura de consigna actua fent obrir o tancar la vàlvula d'entrada d'aigua de refrigeració al condensador.

Aquest llaç de control funciona de la mateixa forma que el reboiler de la columna de destil·lació

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de Temperatura	TE-FC301-1	Camp
Transmissor de temperatura	TT-FC301-1	Camp
Controlador	TIC-FC301-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-FC301-1	Camp
Vàlvula de control	TCV-FC301-1	Camp

Especificació del llaç de T-FC301-1



Identificació: T-FC301-1

Nom: Control de temperatura del reboiler de la columna

Variable controlada: cabal de vapor d'entrada al reboiler

Variable manipulada: la vàlvula d'entrada a la columna de reflux

Set-point: -

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

Es important que per mantenir una evaporació adient en el reboiler per tal de que la columna operi a bones condicions de separació

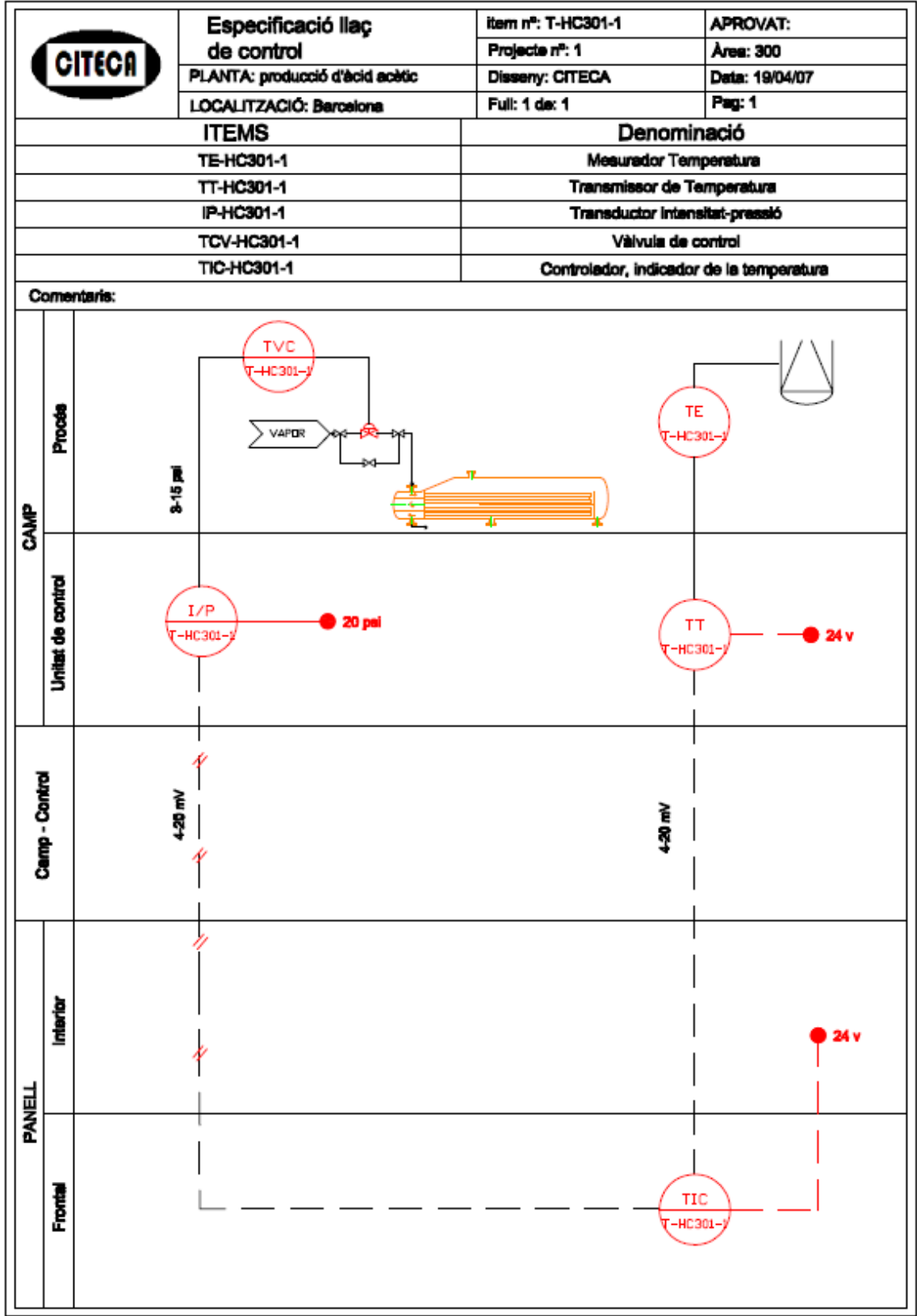
En primer lloc és mesura la temperatura de sortida per cues del líquid, després s'envia una senyal al controlador que actuarà sobre la vàlvula d' entrada de vapor al reboiler. Si la temperatura està per sota de la temperatura de consigna la vàlvula s'obrirà perquè entri més vapor i viceversa

Aquest llaç de control funciona de la mateixa forma que el condensador de la columna de destil·lació

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de Temperatura	TE-HC301-1	Camp
Transmissor de temperatura	TT-HC301-1	Camp
Controlador	TIC-HC301-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-HC301-1	Camp
Vàlvula de control	TCV-HC301-1	Camp

Especificació del llaç de T-HC301-1



Identificació: L-PC301-1

Nom: Control de nivell del separador de fases de condensats

Variable controlada: cabal de sortida de destil·lat de la columna

Variable manipulada: vàlvula de sortida de destil·lat

Set-point: -

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

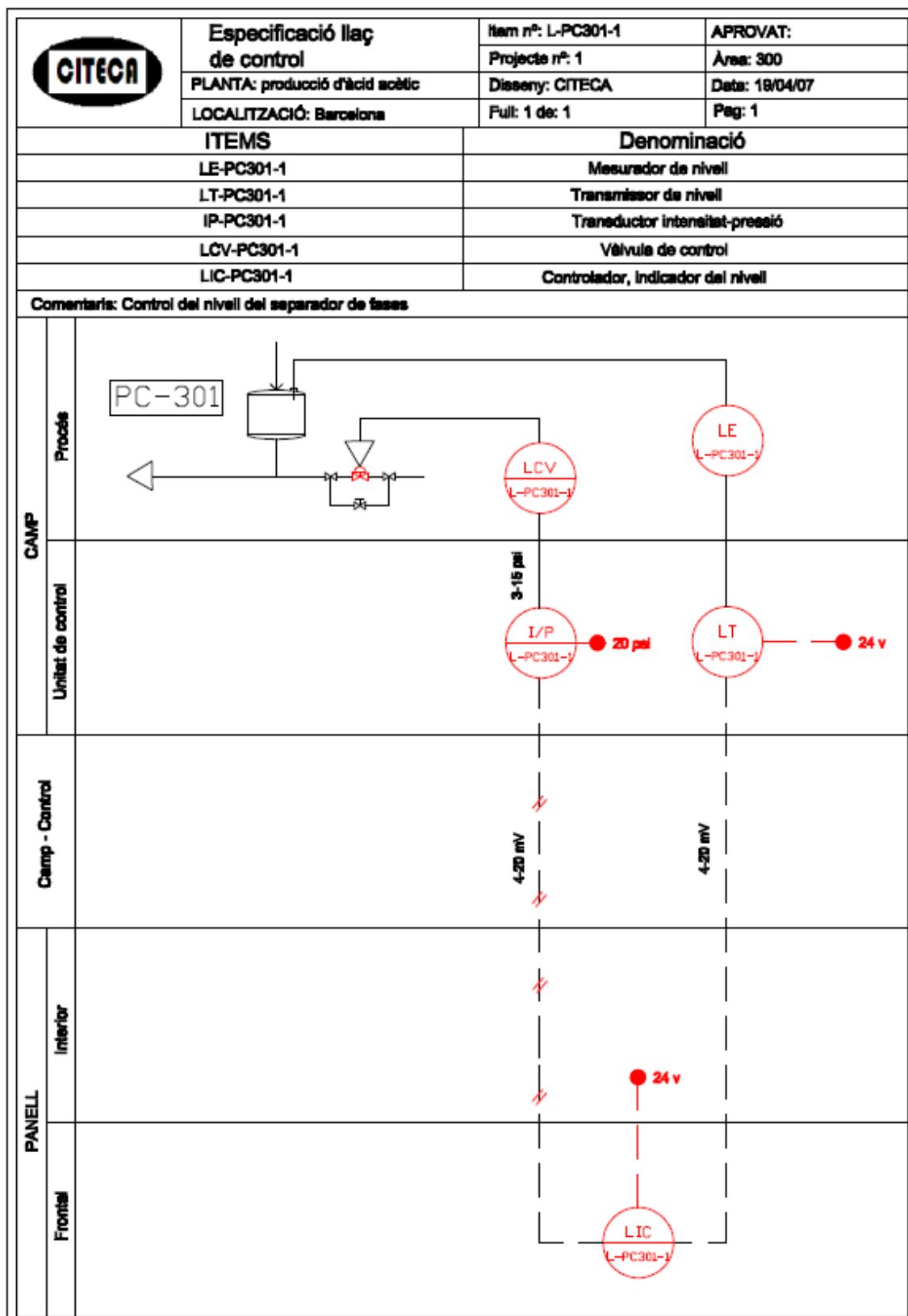
Aquest llaç en un principi sembla innecessari, però no sempre es podrà mantenir el nivell en el tanc separador de fases.

Per assegurar que el manté el nivell correcte de columna de líquid en el separador de fases es disposa d'una sonda de nivell que mesura l'alçada de líquid, aquest actua sobre la vàlvula de sortida de destil·lat de la columna que s'obrirà més o menys en funció de l'alçada de líquid del separador de fases.

Aquest és el llaç de control menys important per mantenir en un estat estacionari la columna.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de nivell	LE-PC301-1	Camp
Transmissor de nivell	LT-PC301-1	Camp
Controlador	LIC-PC301-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-PC301-1	Camp
Vàlvula de control	LCV-PC301-1	Camp

Especificació del llac de L-PC301-1

3.3.4.- Àrea 400

En aquesta es disposa de dos coolers, un flaix i una columna d'absorció. Per controlar aquests equips:

Identificació: T-F401 i T-F402

Nom: Control de temperatura dels dos bescanviadors de gasos

Variable controlada: temperatura de sortida del fluid de procés del bescanviador

Variable manipulada: vàlvula d'entrada d'aigua de refrigeració

Set-point: 80 i 30 °C

Tipus de manipulació: control feedback

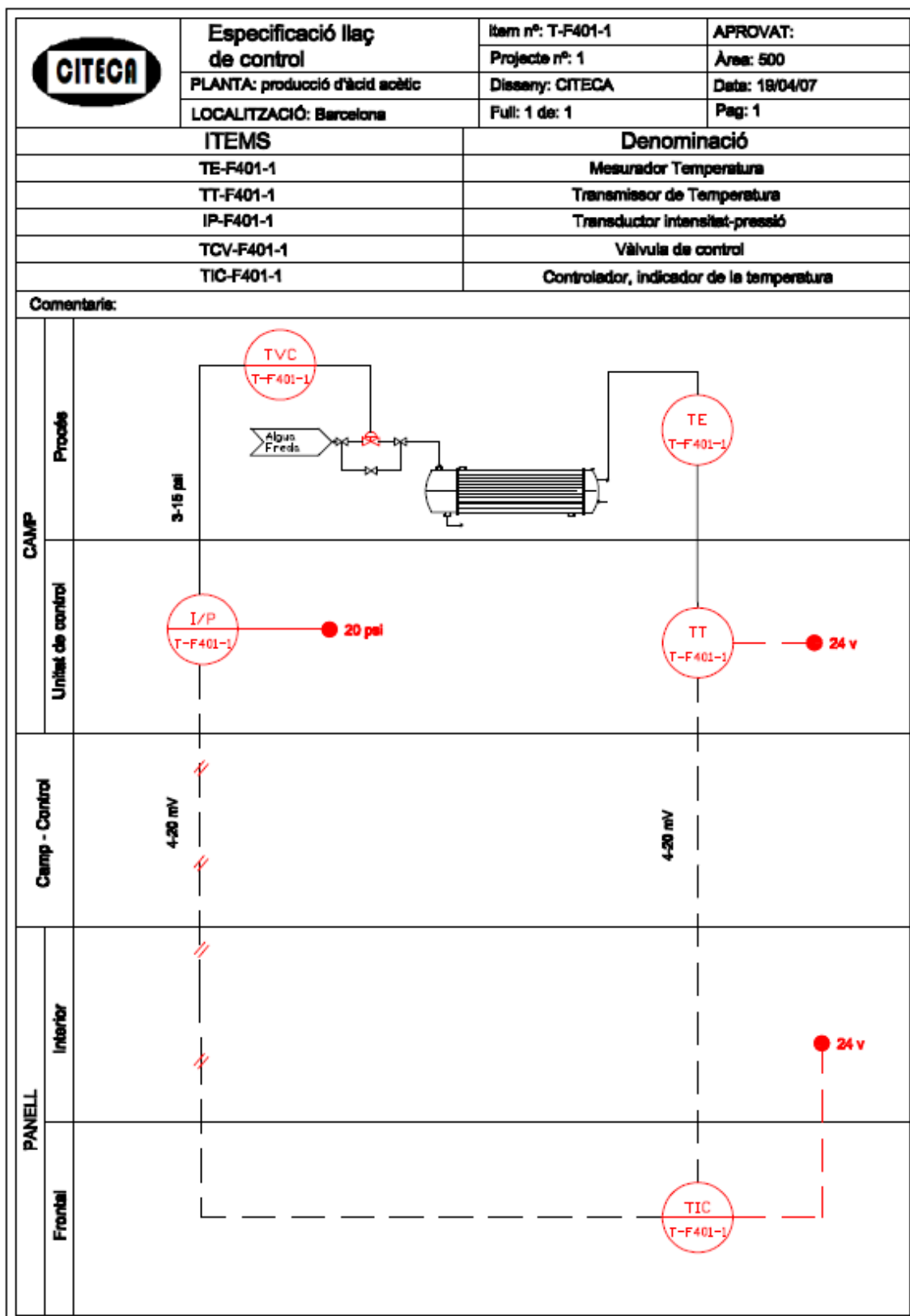
Descripció del llaç de control.

Aquest dos bescanviadors s'encarreguen de condensar part de producte, intermitjos de reacció i promotors de reacció que han sortit en forma gas. D'aquesta manera amb un posterior flaix s'aconsegueix separar una part d'aquests compostos

En mig d'aquest bescanviador hi ha un compressor que s'encarrega de donar la pressió necessària per passar tota la zona 400. El llaç de control funciona igual que tots els llaços de calor realitzats anteriorment. Es mesura la temperatura de sortida del fluid de procés i aquest actua sobre la vàlvula d'entrada d'aigua de refrigeració al bescanviador.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de Temperatura	TE-F401-1	Camp
Transmissor de temperatura	TT-F401-1	Camp
Controlador	TIC-F401-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-F401-1	Camp
Vàlvula de control	TCV-F401-1	Camp

Especificació del llac de T-F401 i T-F402

Identificació: L-CF401-1

Nom: Control de nivell de la columna flaix de purificació de gasos

Variable controlada: nivell de líquid a interior del flaix

Variable manipulada: vàlvula de sortida de líquid de la columna

Set-point: -

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

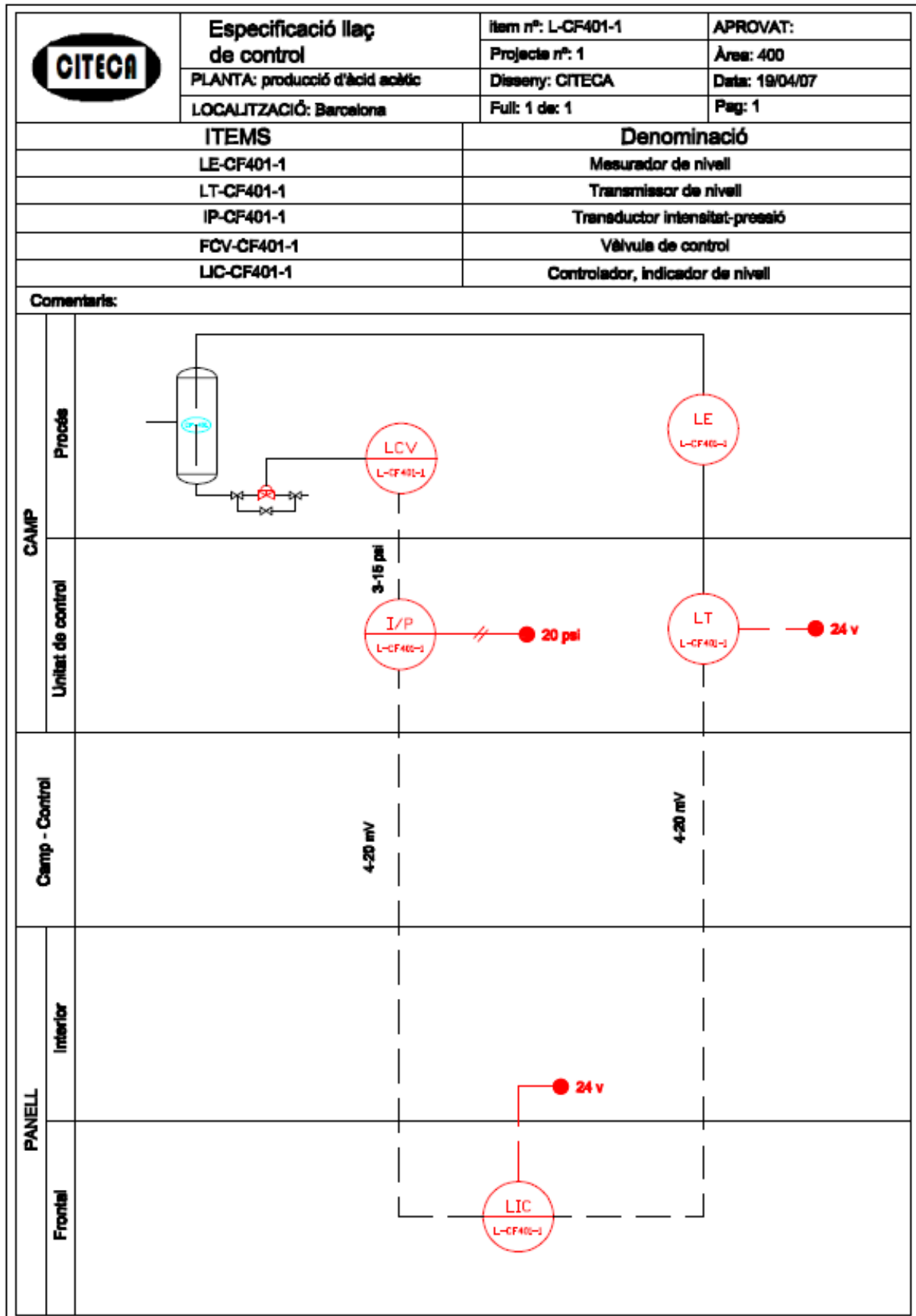
Aquest llaç de control és el mateix que per les altres columnes flaix corresponents a l'àrea 300.

En aquest llaç es mesura l'alçada de líquid de la columna flaix mitjançant una sonda de nivell que envia una senyal al controlador.

El controlador actua obrint o tancant la vàlvula de control que regula la sortida de líquid de la columna

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de nivell	LE-CF401-1	Camp
Transmissor de nivell	LT-CF401-1	Camp
Controlador	LIC-CF401-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-CF401-1	Camp
Vàlvula de control	LCV-CF401-1	Camp

Especificació del llaç de L-CF401-1

Identificació: P-CF401-1

Nom: Control de pressió en la columna flaix

Variable controlada: pressió a l'interior de la columna flaix

Variable manipulada: la vàlvula de sortida de gas, manipulant el cabal de gas

Set-point: -

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

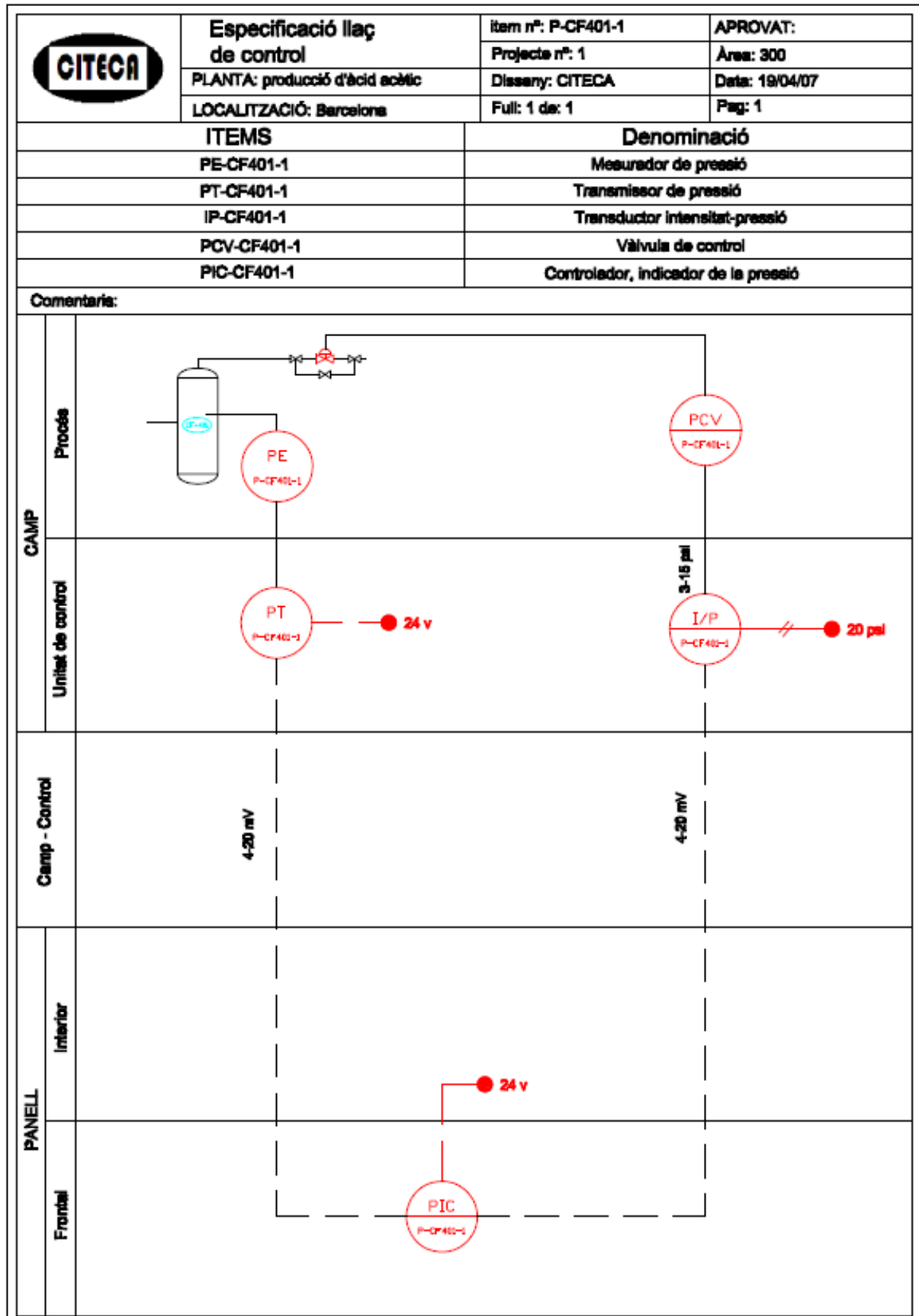
En una columna flaix és necessari controlar la pressió de gas i l'alçada de líquid.

Per tal de controlar la pressió de gas a l'interior de la columna flaix hi ha un sensor que mesura la pressió i envia una senyal al controlador. El controlador compara i corregeix aquesta senyal actuant sobre la vàlvula de sortida superior de la columna flaix, o sigui manipulant el cabal de gas que surt de la columna.

La composició de sortida de la columna flaix està marcada per obtenir una separació desitjada. Per obtenir aquesta separació es necessari mantenir la columna a les condicions de disseny.

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de pressió	PE-CF401-1	Camp
Transmissor de pressió	PT-CF401-1	Camp
Controlador	PIC-CF401-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-CF401-1	Camp
Vàlvula de control	PCV-CF401-1	Camp

Especificació del llaç de P-CF401-1

Identificació: F-P301-1

Nom: Control de cabal del corrent gasos de sortida de P-301

Variable controlada: freqüència de la bomba variant el cabal

Variable manipulada: variador de freqüència

Set-point: -

Tipus de manipulació: control feedback

Descripció del llaç de control.

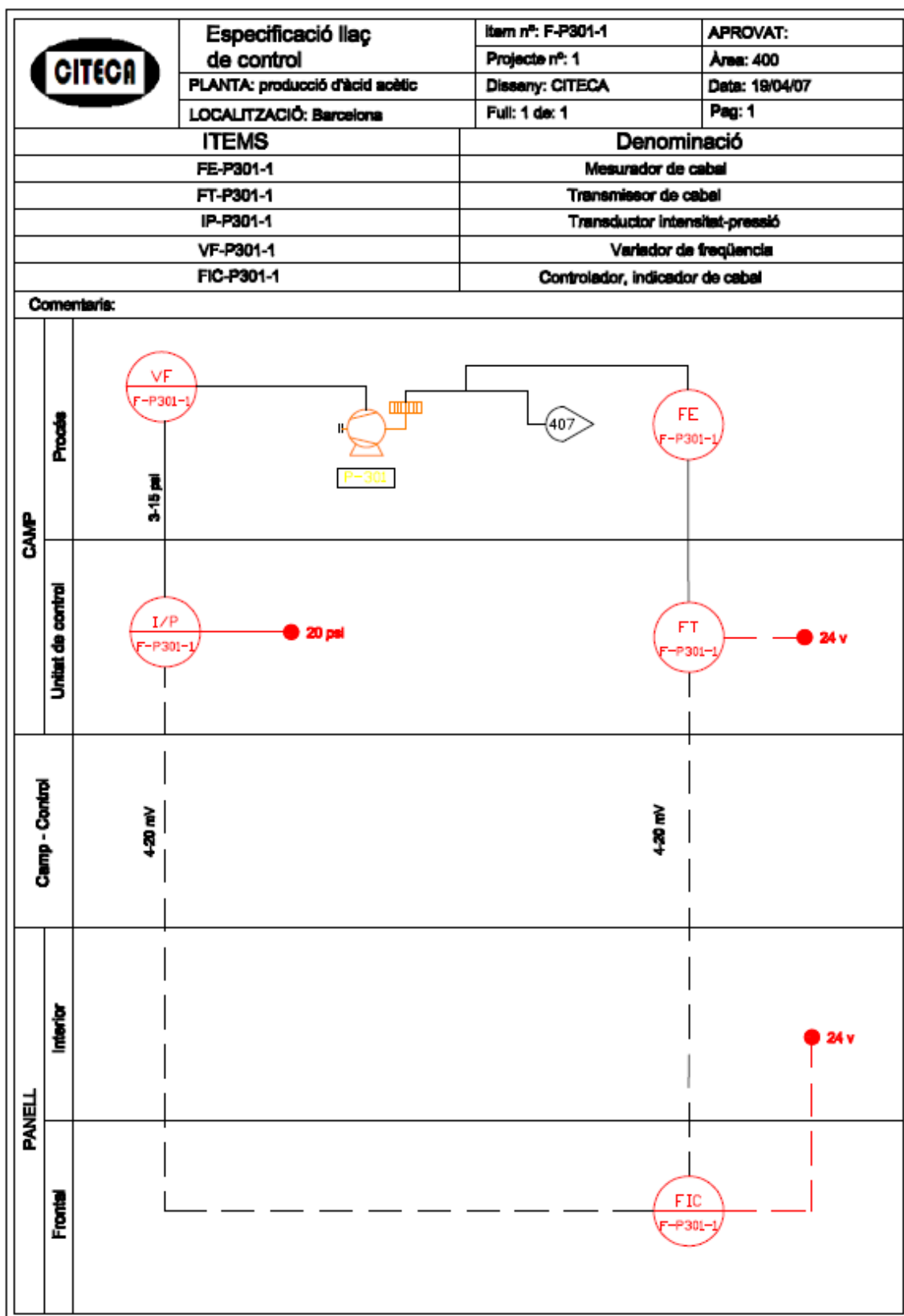
Per mantenir el cabal desitjat de gas a lo llarg de la purificació de gasos s'instal·la aquest control. Aquest serveix per garantir que el cabal i per tant la pressió d'entrada a la columna d'adsorció és l'adient per superar la columna de líquid

Es mesura el cabal just avanç de l'entrada de gas a columna per tal de controlar que aquesta funcioni correctament. La mesura és enviada al controlador que aquest actua sobre el variador de freqüència modificant la potència en cada moment per ajustar el cabal de gas al de la consigna.

D'aquesta manera queda controlada la columna d'adsorció de gasos, ja que la columna d'adsorció està dissenyada per un cabal i pressió de metanol i de gas que son els que entren a la columna controlats per dos llaços: El de metanol és el F-101-1 que controla el cabal de líquid d'entrada al sistema, i el cabal de gas d'entrada a la columna està controlat per aquest llaç

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de cabal	FE-P301-1	Camp
Transmissor de cabal	FT-P301-1	Camp
Controlador	PIC-P301-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-P301-1	Camp
Variador de freqüència	VF-P301-1	Camp

Especificació del llac de F-P301-1

3.3.5.- Àrea 500

L'Àrea 500 correspon a l'àrea d'acabat de producte. En aquesta àrea és disposa de set llaços de control. Tres dels quals son llaços de control de nivell igual que el T-201 anomenat L-T201-1.

Dos llaços son de control de temperatura dels coolers que preparen el producte per a la sortida de la planta. Aquests son iguals que els llaços de control de T-F401-1 i T-F402. Existeixen dos controls més que serveixen per advertir que la concentració de sortida de producte és l'adient o no.

Identificació: C-503-1 i C-504-1

Nom: Control de concentració de producte a la sortida de la planta.

Variable controlada: concentració d'àcid acètic a la sortida

Variable manipulada: -

Set-point: 99%AA i 70%

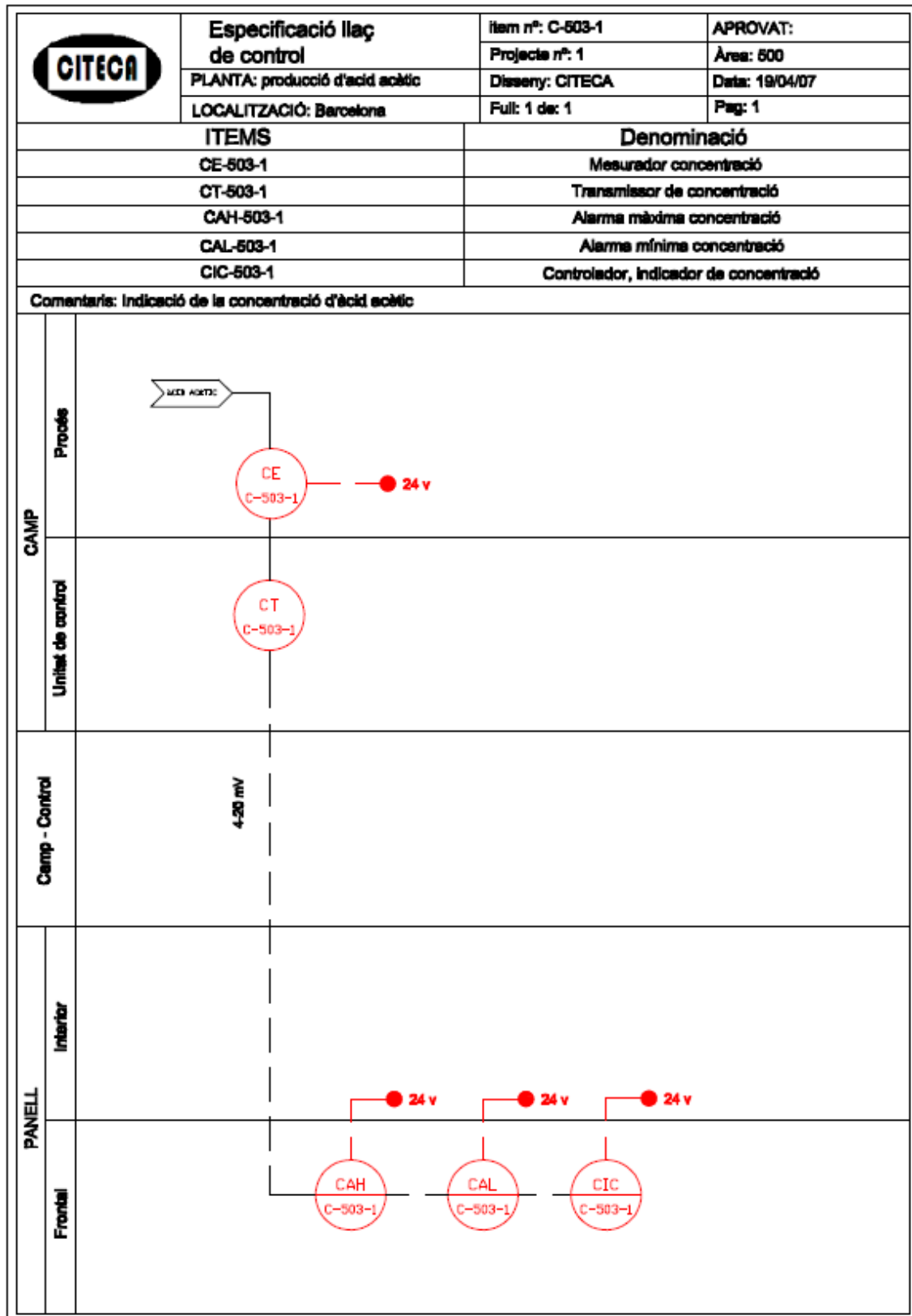
Tipus de manipulació: -

Descripció del llaç de control.

En aquest cas només es segueix un monitoratge de la concentració d'àcid acètic a la sortida del procés. Hi ha moltes variables de que depèn la concentració de sortida, per tant resulta interessant veure quina és la concentració per poder corregir-ho. Després del llaç hi ha un tanc pulmó per evitar que el producte fraudulent surti de la planta

Llistat dels instruments del llaç.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de concentració	CE-503-1	Camp
Transmissor de concentració	CT-503-1	Camp
Controlador	CIC-503-1	Panell
Alarma màxima	CAH-503-1	Panell
Alarma mínima	CAL-503-1	Panell

Especificació del llac de C-503-1 i C-504-1

Identificació: F-501-1

Nom: Control de cabal de l'aigua d'acabat de producte.

Variable controlada: cabal d'aigua d'entrada la tanc T-501

Variable manipulada: vàlvula de control d'entrada d'aigua de procés

Set-point: -

Tipus de manipulació: feedback

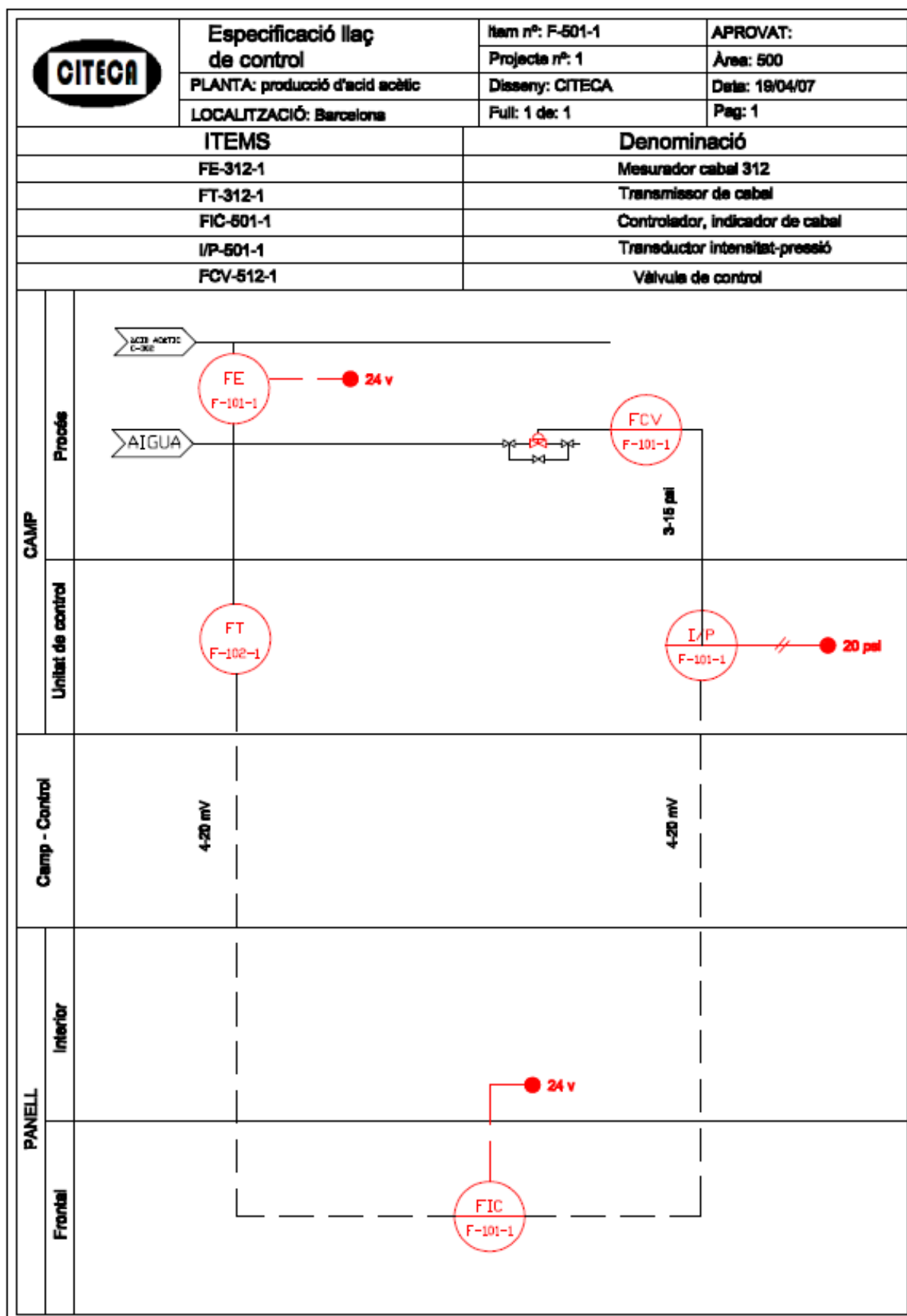
Descripció del llac de control.

Aquest llac és important per tal d'assegurar que la concentració d'aigua del nostre producte diluït és la correcta. Això ens assegura que si hi ha una baixada de cabal de sortida de producte de la columna de destil·lació (C-302) el producte de sortida del tanc de dilució no serà fraudulent.

Es mesura el cabal de sortida (312) de la columna de destil·lació C-302 i després el controlador compara i envia una senyal per manipular la vàlvula que controla l'entrada d'aigua al tanc (T-501). Es controla el cabal del corrent 501, que és el corrent d'entrada d'aigua al tanc de mescla de producte.

Llistat dels instruments del llac.

Denominació	Identificació	Situació
Sensor de Cabal	FE-312-1	Camp
Transmissor de cabal	FT-312-1	Camp
Controlador	FIC-501-1	Panell
Transductor int-pre	I/P-501-1	Camp
Vàlvula de control	FCV-501-1	Camp

Especificació del llac de F-501-1

3.4.- INSTRUMENTACIÓ

L' instrumentació associada al control és la necessària per a la realització d'aquest. Dins de l' instrumentació podem trobar instrumentació primària (mesuradors de temperatura, cabal,...), instrumentació secundària (Vàlvules, variadors de freqüència,..) i targetes d'emmagatzematge de dades.

3. 4. 1.- Instrumentació de mesura

• Àrea 100

Equip	Llaç de control	Item	Descripció	Situació	Actuació
T-101	L-T101-1	LT-T101-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-101	L-T101-1	LAH-T101-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-101	L-T101-1	LAL-T101-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica
T-101	P-T101-1	PT-T101-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-102	L-T102-1	LT-T102-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-102	L-T102-1	LAH-T102-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-102	L-T102-1	LAL-T102-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica
T-102	P-T103-1	PT-T102-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-103	L-T103-1	LT-T103-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-103	L-T103-1	LAH-T103-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-103	L-T103-1	LAL-T103-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica
T-103	P-T103-1	PT-T103-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-104	L-T104-1	LT-T104-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-104	L-T104-1	LAH-T104-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-104	L-T104-1	LAL-T104-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica
T-104	P-T104-1	PT-T104-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-105	L-T105-1	LT-T105-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-105	L-T105-1	LAH-T105-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-105	L-T105-1	LAL-T105-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica
T-105	P-T105-1	PT-T105-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-106	L-T106-1	LT-T106-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-106	L-T106-1	LAH-T106-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-106	L-T106-1	LAL-T106-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica
T-106	P-T106-1	PT-T106-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica

Equip	Llaç de control	Item	Descripció	Situació	Actuació
T-107	L-T107-1	LT-T107-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-107	L-T107-1	LAH-T107-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-107	L-T107-1	LAL-T107-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica
T-107	P-T107-1	PT-T107-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-108	L-T108-1	LT-T108-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-108	L-T108-1	LAH-T108-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-108	L-T108-1	LAL-T108-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica
T-108	P-T108-1	PT-T108-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-109	P-T109-1	PT-T109-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-109	P-T109-1	PAH-T109-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
T-109	P-T109-1	PAL-T109-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
T-110	P-T110-1	PT-T110-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-110	P-T110-1	PAH-T110-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
T-110	P-T110-1	PAL-T110-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
T-111	P-T111-1	PT-T111-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-111	P-T111-1	PAH-T111-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
T-111	P-T111-1	PAL-T111-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
T-112	P-T112-1	PT-T112-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-112	P-T112-1	PAH-T112-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
T-112	P-T112-1	PAL-T112-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
T-113	P-T113-1	PT-T113-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-113	P-T113-1	PAH-T113-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
T-113	P-T113-1	PAL-T113-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
T-114	P-T114-1	PT-T114-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
T-114	P-T114-1	PAH-T114-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
T-114	P-T114-1	PAL-T114-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
T-115	L-T115-1	LT-T115-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-115	L-T115-1	LAH-T115-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-115	T-T115-1	TT-T115-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-115	P-T115-1	PT-T115-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
T-116	L-T116-1	LT-T116-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-116	L-T116-1	LAH-T116-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-116	T-T116-1	TT-T116-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-116	P-T116-1	PT-T116-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
T-117	L-T117-1	LT-T117-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-117	L-T117-1	LAH-T117-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-117	T-T117-1	TT-T117-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-117	P-T117-1	PT-T117-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
T-118	L-T118-1	LT-T118-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-118	L-T118-1	LAH-T118-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica

Equip	Llaç de control	Item	Descripció	Situació	Actuació
T-118	T-T118-1	TT-T118-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-118	P-T118-1	PT-T118-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
T-119	L-T119-1	LT-T119-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-119	L-T119-1	LAH-T119-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-119	T-T119-1	TT-T119-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-119	P-T119-1	PT-T119-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
T-120	L-T120-1	LT-T120-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-120	L-T120-1	LAH-T120-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-120	T-T120-1	TT-T120-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-120	P-T120-1	PT-T120-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
T-121	L-T121-1	LT-T121-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-121	L-T121-1	LAH-T121-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-121	T-T121-1	TT-T121-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-121	P-T121-1	PT-T121-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
T-122	L-T122-1	LT-T122-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-122	L-T122-1	LAH-T122-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-122	T-T122-1	TT-T122-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-122	P-T122-1	PT-T122-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
T-123	L-T123-1	LT-T123-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-123	L-T123-1	LAH-T123-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-123	T-T123-1	TT-T123-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-123	P-T123-1	PT-T123-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
T-124	L-T124-1	LT-T124-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-124	L-T124-1	LAH-T124-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-124	T-T124-1	TT-T124-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-124	P-T124-1	PT-T124-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
T-125	L-T125-1	LT-T125-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-125	L-T125-1	LAH-T125-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-125	T-T125-1	TT-T125-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-125	P-T125-1	PT-T125-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
T-126	L-T126-1	LT-T126-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
T-126	L-T126-1	LAH-T126-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica
T-126	T-T126-1	TT-T126-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-126	P-T126-1	PT-T126-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
V-101	P-V101-1	PT-101-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica
101	F-101-1	FT-101-1	Sensor, transmissió de cabal	Camp	Elèctrica
102	F-102-1	FT-102-1	Sensor, transmissió de cabal	Camp	Elèctrica

• Àrea 200

Equip	Llaç de control	Item	Descripció	Situació	Actuació
B-201	P-B201-1	PT-B201-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
B-202	P-B202-1	PT-B202-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
R-201	P-R201-1	PT-R201-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
R-201	P-R201-1	PAH-R201-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
R-201	P-R201-1	PAL-R201-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
R-201	P-R201-2	PAH-R201-4	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
R-201	P-R201-2	PAL-R201-5	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
R-201	T-R201-1	TT-R201-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
R-201	T-R201-1	TAH-R201-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
R-201	T-R201-1	TAL-R201-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
R-201	L-R201-1	LT-R201-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
R-201	L-R201-1	LAH-R201-2	Sensor, alarma nivell màxima	Camp	Elèctrica
R-201	L-R201-1	LAL-R201-3	Sensor, alarma nivell mínima	Camp	Elèctrica
R-202	P-R202-1	PT-R202-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
R-202	P-R202-1	PAH-R202-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
R-202	P-R202-1	PAL-R202-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
R-202	P-R202-2	PAH-R202-4	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
R-202	P-R202-2	PAL-R202-5	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
R-202	T-R202-1	TT-R202-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
R-202	T-R202-1	TAH-R202-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica
R-202	T-R202-1	TAL-R202-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica
R-202	L-R202-1	LT-R202-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
R-202	L-R202-1	LAH-R202-2	Sensor, alarma nivell màxima	Camp	Elèctrica
R-202	L-R202-1	LAL-R202-3	Sensor, alarma nivell mínima	Camp	Elèctrica
T-201	L-T201-1	LT-T201-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica

• Àrea 300

Equip	Llaç de control	Item	Descripció	Situació	Actuació
V301	P-V301-1	PT-V301-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
V302	P-V302-1	PT-V301-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
CF-301	L-CF301-1	LT-CF301-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
CF-301	P-CF301-1	PT-CF301-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
CF-302	L-CF302-1	LT-CF302-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
CF-302	P-CF302-1	PT-CF302-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
CF-303	L-CF303-1	LT-CF303-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
CF-303	P-CF303-1	PT-CF303-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
H-301	T-H301-1	TT-H301-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
F-301	T-F301-1	TT-F301-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica

Equip	Llaç de control	Item	Descripció	Situació	Actuació
C-301	T-C301-1	TT-C301-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
C-301	L-C301-1	LT-C301-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
C-301	F-C301-1	FT-C301-1	Sensor, transmissor de cabal	Camp	Elèctrica
C-302	T-C302-1	TT-CF302-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
C-302	L-C302-1	LT-C302-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
C-302	F-C302-1	FT-C302-1	Sensor, transmissor de cabal	Camp	Elèctrica
HC-301	T-HC301-1	TT-HC301-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
HC-302	T-HC302-1	TT-HC302-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
FC-301	T-FC301-1	TT-FC301-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
FC-302	T-FC302-1	TT-FC302-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
PC-301	L-PC301-1	LT-PC301-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
PC-302	L-PC301-1	LT-PC301-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
316	F-316	FT-316-1	Sensor, transmissor de cabal	Camp	Elèctrica

• Àrea 400

Equip	Llaç de control	Item	Descripció	Situació	Actuació
F-401	T-F401-1	TT-F401-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
F-402	T-F402-1	TT-F402-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
P-401	P-P401-1	PT-P401-1	Sensor, transmissor de cabal	Camp	Elèctrica
CF-401	L-CF401-1	LT-CF401-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica
CF-401	P-CF401-1	PT-CF401-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica
C-401	P-C401-1	PT-C401-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica

• Àrea 500

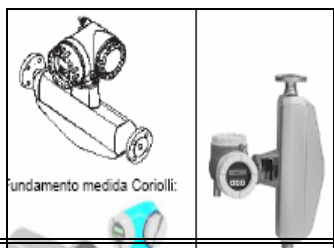
Equip	Llaç de control	Item	Descripció	Situació	Actuació
F-501	T-F501-1	TT-F501-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
F-502	T-F502-1	TT-F502-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica
T-501	L-T501-1	LT-T501-1	Sensor, transmissió de nivell	Camp	Elèctrica
T-502	L-T502-1	LT-T502-1	Sensor, transmissió de nivell	Camp	Elèctrica
T-503	L-T503-1	LT-T503-1	Sensor, transmissió de nivell	Camp	Elèctrica
501	F-501-1	FT-501-1	Sensor, transmissió de cabal	Camp	Elèctrica
503	C-501-1	CT-503-1	Sensor, transmissor de concentració	Camp	Elèctrica
504	C-502-1	CT-504-1	Sensor, transmissor de concentració	Camp	Elèctrica

De tots els instruments de mesura es realitza un selecció representativa de tots els tipus mesuradors que hi han a tota la planta per tal d'especificar de forma breu els instruments destinats a aquesta funció. No es realitzarà cap repetició de mesurador, només un de cada tipus que hi ha instal·lat en la nostra planta.

Hi ha:

- Mesuradors de cabal → Sensor, transmissor de cabal per líquids a $T < 120^{\circ}\text{C}$
- Mesurador de temperatura → Sensor, transmissor temperatura $T < 120^{\circ}\text{C}$
→ Sensor, transmissor temperatura $T > 180^{\circ}\text{C}$
- Mesurador de pressió → Sensor, transmissor de pressió gasos
- Mesurador de nivell → Sensor, transmissor de nivell líquids
→ Alarma mínima de nivell

MESURA	ITEM
Sensor de cabal	FT-101-1
Sensor de temperatura per $T^{\circ}\text{C}$ <130	TT-T115-1
Sensor de temperatura per $T^{\circ}\text{C}$ >130	TT-R201-1
Sensor de pressió	PT-R201-1
Sensor de nivell	LT-T201-1
Sensor, alarma de nivell	LAL-T101-1

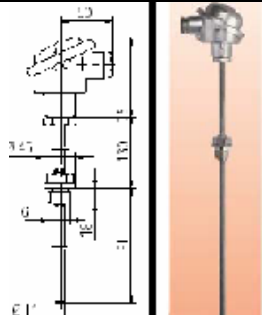
	Sensor - transmissor de cabal per líquids		Ítem n°: FT-101-1	APROVAT:
			Projecte n°: 1	Àrea: 100
	Planta: Producció d'àcid acètic		Disseny: CITECA	Data: 1-06-07
	Localització: Zona Franca		Full: - De: -	Pàg. n°:
DADES GENERALS				
Denominació: FT-101-1, Control de cabal de metanol que circula cap a la columna C-401				
Transmet la senyal: FIC- 101-1				
CONDICIONS DE SERVEI				
Fluid: Metanol			Estat: Líquid	
	Màxim	Normal	Mínim	
Pressió (atm)	3	3	3	
Temperatura (°C)	25	25	25	
Densitat (Kg/m³)	804,04	804,04	804,04	
Cabal màssic (kg/h)	-	5265	-	
DADES DE DISSENY				
Actuació:	Neumàtica:			
	Elèctrica: X			
Alimentació:	24 V		Boca n°:	
Senyal de sortida:	4-20 mA		Boca n°:	
Camp de mesura (SPAN): 0 – 15000 kg/h				
Escala de mesura: 0-100 %				
Sensibilitat: ±0,25 %		Calibrat: sí		
Indicador a camp (si/no): sí		Temps de resposta : 2s		
Ajust del zero (sí/no): sí				
DADES TÈCNIQUES				
Cos unitat sensible : orifici + extensió de canonada		Material: Acer inoxidable		
Dimensions:	Diàmetre: Diàmetre canonada			
Diàmetre connexió procés : Diàmetre canonada		Tipus i norma: DIN 1952		
Condicions d' operació: fins 100°C y 160 bar				
Mesura de las connexions:	Alimentació:	Boca n°:		
	Senyal de sortida:	Boca n°:		
Pes total (kg):				
DADES D'INSTAL·LACIÓ				
Temperatura ambient (°C):	Mínima: 15	Màxima: 30		
Protecció caixa de transmissió: 0,5 m màxim				
Distància a la unitat sensible a caixa de transmissió: -				
Distància al controlador: màxim 20 metres			FOTOGRAFÍA	
Posició: vertical				
Suport: no				
Filtre reductor: no	Manòmetre: si			
Pressió d'origen: si				
MODEL				
Subministrador: Endress+Hauser				

Model: Promass	
Nº de sèrie: Promass 80/83 H	

	Sensor - transmissor de temperatura		Ítem nº: TT-T115-1	APROVAT:
			Projecte nº: 1	Àrea: 100
	Planta: CITECA		Disseny: CITECA	Data: 1-06-07
	Localització: Zona Franca		Full: De:	Pàg nº:
DADES GENERALS				
Denominació: TT-T115-1				
Transmet senyal a: TIC-T115-1				
CONDICIONS DE SERVEI				
Fluid: àcid acètic			Estat: líquid	
	Màxim	Normal	Mínim	
Pressió (atm)	1	1	1	
Temperatura (°C)	-	25	16	
Densitat (Kg/ m³)		1059		
DADES D'OPERACIÓ				
Actuació:	Pneumàtica:			
	Elèctrica: X			
Alimentació:	24 V		Boca nº:	
Senyal de sortida:	4-20 mA		Boca nº:	
Acció:	Directa, disminució de cabal si el senyal de sortida augmenta			X
	Inversa, augment de cabal si el senyal de Sortida disminueix			
Camp de mesura (SPAN): -40 – 135°C				
Sensibilitat: ±0,75°C		Calibrat: sí		
Indicador a camp (sí/no): sí				
Ajust del zero (sí/no): sí				
DADES TÈCNIQUES				
Cos unitat sensible: PT 100 D				
Material de la unitat sensible: acer inoxidable				
Dimensions:	Diàmetre de connexió: 1/2 ''			
	Longitud entre connexions (mm): 200			
Baina (sí/no): sí				
Dimensions:	Diàmetre:		Longitud:	
Diàmetre connexió procés:		Tipus i norma:		
Baina conté líquid (sí/no):		Qualitat:		
Mida tub unitat sensible a caixa transmissora:				
Mida de les connexions:	Alimentació:		Boca nº:	
	Senyal de sortida:		Boca nº:	
Pes total (kg): 0,5				
DADES D'INSTAL·LACIÓ				
Temperatura ambient (°C):		Màxima:	Mínima:	
Protecció caixa de transmissió:				
Distància unitat sensible - caixa transmissió:				

Distància a controlador:	FOTOGRAFIA 
Posició: horitzontal	
Suport: no	
Filtre reductor: no	
Manòmetre: no	
Pressió d'origen:	
MODEL	
Subministrador: Honeywell	
Model: STT 350	
Nº de sèrie: Series STT 350	

	Sensor - transmissor de temperatura	Ítem nº: TT-R201-1	APROVAT:
		Projecte nº: 1	Àrea: 100
	Planta: CITECA	Disseny: CITECA	Data: 1-06-07
	Localització: Zona Franca	Full: De:	Pàg nº:
DADES GENERALS			
Denominació: TT-R201-1			
Transmet senyal a: TIC-R201			
CONDICIONS DE SERVEI			
Fluid: ALL		Estat: líquid	
	Màxim	Normal	Mínim
Pressió (atm)	28	28	28
Temperatura (°C)	180	180	180
Densitat (Kg/ m³)		834	
DADES D'OPERACIÓ			
Actuació:	Pneumàtica:		
	Elèctrica: X		
Alimentació:	24 V		Boca nº:
Senyal de sortida:	4-20 mA		Boca nº:
Acció:	Directa, disminució de cabal si el senyal de sortida augmenta		X
	Inversa, augment de cabal si el senyal de Sortida disminueix		
Camp de mesura (SPAN): -50 – 600°C			
Sensibilitat: ±0,75°C		Calibrat: sí	
Indicador a camp (sí/no): sí			
Ajust del zero (sí/no): sí			
DADES TÈCNIQUES			
Cos unitat sensible: PT 100 D			
Material de la unitat sensible: acer inoxidable			
Dimension s:	Diàmetre de connexió: ½’’		
	Longitud entre connexions (mm):		
Baina (sí/no): sí			
Dimensions:	Diàmetre:	Longitud:	
Diàmetre connexió procés:		Tipus i norma:	
Baina conté líquid (sí/no):		Qualitat:	
Mida tub unitat sensible a caixa transmissora:			
Mida de les connexions:	Alimentació:	Boca nº:	
	Senyal de sortida:	Boca nº:	

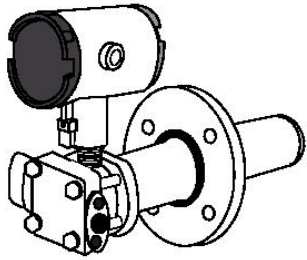
Pes total (kg): 0,5			
DADES D'INSTAL·LACIÓ			
Temperatura ambient (°C):		Màxima:	Mínima:
Protecció caixa de transmissió:			
Distància unitat sensible - caixa transmissió:			
Distància a controlador:		FOTOGRAFIA	
Posició: horitzontal			
Suport: no			
Filtre reductor: no	Manòmetre: no		
Pressió d'origen:			
MODEL			
Subministrador: KOBOLD Messring GmbH			
Model: CB416			
Nº de sèrie: TWD			
	Alarma mínima	Ítem n: LAL-T101-1	APROVAT:
		Projecte nº: 1	Àrea:100
	Planta:	Disseny: CITECA	Data:
	Localització:	Full: De:	Pàg
DADES DE DISSENY			
Denominació: LAL-T101-1			
Transmet senyal a: LIC-T101-1			
CONDICIONS DE SERVEI			
Fluid: Metanol		Estat: líquid	
	Màxim	Normal	Mínim
Pressió (atm)	-	1	-
Temperatura (°C)	-	25	-
Densitat (Kg/ m³)	-	804	-
DADES D'OPERACIÓ			
Actuació:	Pneumàtica:		
	Elèctrica: X		
Alimentació:	24 V	Boca nº:	
Senyal de sortida:	4-20 mA	Boca nº:	
Acció:			
Sensibilitat: 0,1%		Calibrat: sí	
Indicador a camp: si		Camp de mesura: 0,25 – 0,5 m	
Comptador incorporat (sí/no): sí		Volum màxim:	
Cos unitat sensible: sensor			
Material de la unitat sensible: AISI 316			
Dimensions:	Diàmetre de connexió: 3/4 ‘‘	Tipus i norma:	
	Longitud entre connexions: 1,8 ‘‘		
Tipus transmissió:			
Mida de la caixa transmissora i/o indicadora:			
Mida de les connexions:		Alimentació: 1’’	Boca nº:
	Senyal de sortida:		Boca nº:
Líquid en baina (sí/no): no			

Pes total (kg): 2,27			
DADES INSTAL·LACIÓ			
Temperatura ambient (°C):		Mínima: -40°C	Màxima: 65°C
Protecció caixa de transmissió:			
Calorifugat del cos:			
Posició:	Vertical:	Horitzontal: X	
Suport:			
Distància al controlador:			
By pass: no	Filtre reductor: no	Manòmetre: no	
Pressió d'origen:			
MODEL			
Subministrador: Ameritrol			
Model: <u>Electronic Level Switch</u>			
Nº de sèrie: LX Series			

	Sensor - transmissor pressió		Ítem nº: PT-R201-1		APROVAT:
			Projecte nº: 1		Àrea:
	Planta:		Disseny:		Data:
	Localització:		Full:	De:	Pàg nº:
DADES GENERALS					
Denominació: PT-R201-1					
Transmet senyal a: PIC-R201-1					
CONDICIONS DE SERVEI					
Fluid: dissolució aquosa				Estat: líquid	
	Màxim	Normal	Mínim		
Pressió (atm)	-	28	-		
Temperatura (°C)	-	180	-		
Densitat (Kg/ m³)	-	834	-		
DADES D'OPERACIÓ					
Actuació:	Pneumàtica:				
	Elèctrica: X				
Alimentació:	24 V			Boca nº:	
Senyal de sortida:	4-20 mA			Boca nº:	
Acció:					
Camp de mesura (SPAN): 7-210 bar					
Sensibilitat: ±0,15% (A) / ±0,125% (D)			Calibrat: sí		
Indicador a camp (sí/no): sí					
Ajust del zero (sí/no): sí					
DADES TÈCNIQUES					
Tipus de cos: sensor			Material: acer al carboni (làmina zinc)		
Elements detectors:			Material:		
Material juntes: AISI 316					
Diàmetre connexió procés: 3/4 "			Tipus i norma: estàndard, DIN		
Tap de purga (sí/no):					
Mida de les connexions:	Alimentació:			Boca nº:	
	Senyal de sortida:			Boca nº:	

Pes total (kg): 4,1		
DADES D'INSTAL·LACIÓ		
Temperatura ambient (°C): 25°C	Màxima:	Mínima:
Protecció caixa de transmissió: pintura híbrida epoxi-poliéster (NEMA 4X, NEMA 7)		
Calorifugat del cos:		
Posició:	Vertical: X	Horitzontal:
Distància a la presa de pressió: ½''		
Distància a controlador:		
Suport:		
Vàlvula connexió (sí/no):		
Filtre reductor: no	Manòmetre: no	
Pressió d'origen:		
MODEL		
Subministrador: Honeywell		
Model: ST 3000, STD 130		
Nº de sèrie: Series 100		

	Senso r- transmissor de nivell	Item n: LT-T201-1	APROVAT:
		Projecte nº: 1	Àrea: 200
	Planta: Producció acètic	Disseny: CITECA	Data:
	Localització: Zona Franca	Full: De:	Pàg nº:
DADES GENERALS			
Denominació: LT-T201-1			
Transmet senyal a: LIC-T201-1			
CONDICIONS DE SERVEI			
Fluid:		Estat: líquid	
	Màxim	Normal	Mínim
Cabal màssic (Kg/h)	-	5250	-
Cabal volumètric (m³/h)	-	6,59	-
Pressió (atm)	-	1	-
Temperatura (°C)	-	28	-
Densitat (Kg/ m³)	-	804,04	-
DADES D'OPERACIÓ			
Actuació:	Pneumàtica:		
	Elèctrica: X		
Alimentació:	24 V		Boca nº:
Senyal de sortida:	4-20 mA		Boca nº:
Acció:	Directa		X
	Inversa		
Escala de mesura: 0-7 m			
Sensibilitat: ±0,4% (A) / ±0,375% (D)		Calibrat: sí	

Indicador a camp (si/no): no			
Comptador incorporat (si/no): sí			Volum màxim:
DADES TÈCNIQUES			
Cos unitat sensible:			
Material de la unitat sensible: AISI 316			
Dimensions:	Diàmetre de connexió (mm): 3/4"		Tipus i norma:
	Longitud entre connexions (mm):		
Material unitat sensible:			
Tipus transmissió:			
Mida de la caixa transmissora i/o indicadora:			
Mida de les connexions:		Alimentació:	Boca nº:
		Senyal de sortida:	Boca nº:
Pes total (kg): 12			
DADES D'INSTAL·LACIÓ			
Temperatura ambient (°C): 25°C		Mínima: -40°C	Màxima: 93°C
Protecció caixa de transmissió: NEMA 4X, NEMA 7			
Calorifugat del cos:			
Posició:	Vertical:	Horitzontal: X	FOTOGRAFIA 
Suport:			
Distància al controlador:			
By pass: no	Filtre reductor: no	Manòmetre: no	
Pressió d'origen:			
MODEL			
Subministrador: Honeywell			
Model: <u>ST 3000, STF 132</u>			
Nº de sèrie: Series 100			

3.4.2.- Vàlvules de control

Les vàlvules de control son l'element final d'un llaç de control, és l'element més important del controls ja que actuen sobre el procés. Les vàlvules de control que hem utilitzat son:

- Vàlvules tot-res: vàlvules utilitzades en líquids i en gasos. Només tenen dues posicions, obert i tancat.
- Vàlvules de regulació: vàlvules utilitzades per líquids i gasos. Les més utilitzades son les de seient, que son les que s'utilitzen en la planta.

3.4.2.1.- Càlcul de les vàlvules de control

Les vàlvules de control es defineixen segons el coeficients del cabal (K_v s i C_v) i el diàmetre nominal.

La K_v s és el valor que representa per un obertura del 100% la K_v . La K_v és el cabal d'aigua (m^3) que circula a través de la vàlvula independentment de l'obertura entre una temperatura entre 5 – 30 °C amb una pèrdua de pressió d'un bar. El mateix concepte és defineix per la C_v , per contra aquesta canvia d'unitats a galons per minut amb una pèrdua de pressió d'un psi. La K_v s i la C_v estan relacionades per:

$$K_v = 0,86 \cdot C_v$$

- Càlcul de les K_v :

En primer lloc és calcula la velocitat a la que circula el fluid per la vàlvula de control segons l'expressió:

$$v = \frac{(w / \rho)}{((\pi / 4) \cdot D^2)}$$

On:

W = Cabal màssic (kg/h)

ρ = densitat del fluid (kg/m³)

D = Diàmetre de pas (m)

v = velocitat de pas del fluid.

En segon lloc és calcula les pèrdues de càrrega produïdes per el pas del fluid per a la vàlvula de control:

$$e_v = \frac{(k \cdot (v^2))}{(2 \cdot g)}$$

On:

k = constant de la vàlvula

k = 10 → Vàlvula tot-res

k = 13 → Vàlvula de seient

g = acceleració de la gravetat → 9,81 m/s²

e_v = pèrdues de càrrega de la vàlvula (m)

A continuació es calcula les pèrdues de pressió:

$$\Delta p = \frac{e_v \rho}{1,013 \cdot 10^4}$$

On:

Δp = pèrdua de pressió (bars)

1,013·10⁴ kg/m² = 1 bar

- Kvs per líquids

$$K_{vs} = (W / \rho) \cdot \sqrt{\frac{\rho / \rho_{agua}}{\Delta P}}$$

- Kvs per gasos

$$K_{vs} = \frac{W}{14,2 \cdot m \cdot \sqrt{\rho \cdot p_1}}$$

On:

ρ = densitat del fluid (kg/m³)

m = factor en funció de p₁/p₂. S'utilitza m=0,2 aproximat p₁/p₂ ≅ 1.

p₁ = pressió d'entrada a la vàlvula. (bar)

K_{vs} = (m³/h)

• Àrea 100

Vàlvula	Tuberia	G/L	Densitat (kg/m ³)	Cabal (kg/h)	DN (in)	v(m/s)	ev (m)	ΔP (bar)	Kvs (calc)	Cv (calc)	Kvs (cat)	Cv (cat)	Model
XV-T101-1	2"-T-S1-MOH-101M	L	801,5	5235	2	0,90	0,41	0,0323	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T102-1	2"-T-S1-MOH-102M	L	801,5	5235	2	0,90	0,41	0,0323	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T103-1	2"-T-S1-MOH-103M	L	801,5	5235	2	0,90	0,41	0,0323	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T104-1	2"-T-S1-MOH-104M	L	801,5	5235	2	0,90	0,41	0,0323	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T105-1	2"-T-S1-MOH-105M	L	801,5	5235	2	0,90	0,41	0,0323	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T106-1	2"-T-S1-MOH-106M	L	801,5	5235	2	0,90	0,41	0,0323	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T107-1	2"-T-S1-MOH-107M	L	801,5	5235	2	0,90	0,41	0,0323	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T108-1	2"-T-S1-MOH-108M	L	801,5	5235	2	0,90	0,41	0,0323	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
PCV-T109-1	2"-T-S1-CO-101C	L	687	4383,06	2	0,87	0,51	0,0344	28,53	33,17	35	40,7	3248-1
PCV-T110-1	2"-T-S1-CO-102C	L	687	4383,06	2	0,87	0,51	0,0344	28,53	33,17	35	40,7	3248-1
PCV-T111-1	2"-T-S1-CO-103C	L	687	4383,06	2	0,87	0,51	0,0344	28,53	33,17	35	40,7	3248-1
PCV-T112-1	2"-T-S1-CO-104C	L	687	4383,06	2	0,87	0,51	0,0344	28,53	33,17	35	40,7	3248-1
PCV-T113-1	2"-T-S1-CO-105C	L	687	4383,06	2	0,87	0,51	0,0344	28,53	33,17	35	40,7	3248-1
PCV-T114-1	2"-T-S1-CO-106C	L	687	4383,06	2	0,87	0,51	0,0344	28,53	33,17	35	40,7	3248-1
XV-T115-1	2"-T-S1-AA-103AG	L	1059,5	5864,2	2	0,76	0,29	0,0307	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T116-1	2"-T-S1-AA-104AG	L	1059,5	5864,2	2	0,76	0,29	0,0307	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T117-1	2"-T-S1-AA-105AG	L	1059,5	5864,2	2	0,76	0,29	0,0307	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T118-1	2"-T-S1-AA-106AG	L	1059,5	5864,2	2	0,76	0,29	0,0307	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T119-1	2"-T-S1-AA-107AG	L	1059,5	5864,2	2	0,76	0,29	0,0307	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T120-1	2"-T-S1-AA-108AG	L	1059,5	5864,2	2	0,76	0,29	0,0307	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T121-1	2"-T-S1-AA-103AD	L	1027,3	5590,3	2	0,75	0,28	0,0287	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T122-1	2"-T-S1-AA-104AD	L	1027,3	5590,3	2	0,75	0,28	0,0287	32,53	37,82	35	40,7	3351-1

Vàlvula	Tuberia	G/L	Densitat (kg/m ³)	Cabal (kg/h)	DN (in)	v(m/s)	ev (m)	ΔP (bar)	Kvs (calc)	Cv (calc)	Kvs (cat)	Cv (cat)	Model
XV-T123-1	2"-T-S1-AA-105AD	L	1027,3	5590,3	2	0,75	0,28	0,0287	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T124-1	2"-T-S1-AA-106AD	L	1027,3	5590,3	2	0,75	0,28	0,0287	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T125-1	2"-T-S1-AA-107AD	L	1027,3	5590,3	2	0,75	0,28	0,0287	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
XV-T126-1	2"-T-S1-AA-108AD	L	1027,3	5590,3	2	0,75	0,28	0,0287	32,53	37,82	35	40,7	3351-1
TCV-T115-1	1/2"-F-S1-AD-115	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
TCV-T116-1	1/2"-F-S1-AD-116	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
TCV-T117-1	1/2"-F-S1-AD-117	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
TCV-T118-1	1/2"-F-S1-AD-118	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
TCV-T119-1	1/2"-F-S1-AD-119	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
TCV-T120-1	1/2"-F-S1-AD-120	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
TCV-T121-1	1/2"-F-S1-AD-121	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
TCV-T122-1	1/2"-F-S1-AD-122	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
TCV-T123-1	1/2"-F-S1-AD-123	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
TCV-T124-1	1/2"-F-S1-AD-124	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
TCV-T125-1	1/2"-F-S1-AD-125	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
TCV-T126-1	1/2"-F-S1-AD-126	L	1000	260	0,5	0,57	0,22	0,0213	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
XV-T101-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T102-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T103-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T104-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T105-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T106-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1

Vàlvula	Tuberia	G/L	Densitat (kg/m ³)	Cabal (kg/h)	DN (in)	v(m/s)	ev (m)	ΔP (bar)	Kvs (calc)	Cv (calc)	Kvs (cat)	Cv (cat)	Model
XV-T107-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T108-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T115-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T116-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T117-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T118-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T119-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T120-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T121-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T122-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T123-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T124-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T125-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
XV-T126-2	venteig	G	1,3	20,8	2,5	1,40	1,00	0,0001	6,42	7,47	10	11,6	3351-1
V-101	1/2"-T-S1-CO-117C	L	687,74	500	0,5	1,59	1,68	0,1143	1,78	2,07	2,5	2,9	3241-1
FCV-101-1	2"-T-S1-MOH-111M	L	801,5	5235	2	0,90	0,53	0,0420	28,53	33,17	35	40,7	3241-1
FCV-102-1	2"-T-S1-MOH-108C	L	687	4383,06	2	0,87	0,51	0,0344	28,53	33,17	35	40,7	3241-1

• Àrea 200

Vàlvula	Tuberia	G/L	Densitat (kg/m ³)	Cabal (kg/h)	DN (in)	v(m/s)	ev (m)	ΔP (bar)	Kvs (calc)	Cv (calc)	Kvs (cat)	Cv (cat)	Model
PCV-B201-1	2"-T-S1-MOH-209a	L	817,82	5558,13	2	0,93	0,57	0,0464	28,53	33,17	35	40,7	3241-1
PCV-B202-1	2"-T-S2-MI-313a	L	1024,21	8021,38	2	1,07	0,76	0,0772	28,53	33,17	35	40,7	3241-1
FCV-R201-1	2"-T-S2-ALL-207	L	834,1	8478,5	2	1,39	1,29	0,1059	28,53	33,17	35	40,7	3241-1
FCV-R201-2	2"-T-S1-ALL-208	L	834,1	8478,5	2	1,39	1,29	0,1059	28,53	33,17	35	40,7	3241-1
PCV-R201-1	1"-T-S2-MG-205b	G	36,36	850,96	1	12,83	109,07	0,3915	9,07	10,55	10	11,6	3241-1
PCV-R202-1	1"-T-S2-MG-206b	G	36,36	850,96	1	12,83	109,07	0,3915	9,07	10,55	10	11,6	3241-1
TCV-R201-1	4"-F-S1-AD-201	L	1000	8270	1,5	2,01	2,69	0,2656	16,05	18,66	25	29,1	3241-1
TCV-R202-1	4"-T-S1-AD-202	L	1000	8270	1,5	2,01	2,69	0,2656	16,05	18,66	25	29,1	3241-1
LCV-T201-1	2"-T-S1-MOH-409	L	817,37	5588,13	2	0,94	0,58	0,0469	28,53	33,17	35	40,7	3241-1

• Àrea 300

Vàlvula	Tuberia	G/L	Densitat (kg/m ³)	Cabal (kg/h)	DN (in)	v(m/s)	ev (m)	ΔP (bar)	Kvs (calc)	Cv (calc)	Kvs (cat)	Cv (cat)	Model
PCV-V301-1	3"-T-S2-ALL-301	L	834,31	16992,5	3	1,24	1,02	0,0840	64,19	74,64	80	93,0	3241-1
PCV-V302-1	1,5"-T-S1-MI+AA-319	L	900,53	12250,6	2,5	1,19	0,94	0,0839	44,58	51,84	60	69,8	3241-1
LCV-CF301-1	2,5"-T-S1-MI+AA-318	L	900,53	12250,6	2,5	1,19	0,94	0,0839	44,58	51,84	60	69,8	3241-1
LCV-CF302-1	4"-T-S1-MI+AA-321a	L	954,35	10005,7	4	0,36	0,09	0,0081	114,12	132,70	160	186,0	3241-1
LCV-CF303-1	1/2"-T-S1-DC-304	L	3992,62	68,09	0,5	0,04	0,00	0,0004	1,78	2,07	2,5	2,9	3345-1
PCV-CF301-1	1/2"-T-S1-MI+AA-317	G	7,47	32,3451	0,5	9,49	59,73	0,0440	2,08	2,42	2,5	2,9	3241-1
PCV-CF302-1	1/2"-T-S1-MI+AA-320	G	1,97	4,334	0,5	4,82	15,42	0,0030	1,09	1,26	1,6	1,9	3241-1
PCV-CF303-1	13"-T-S1-AA-323	G	1,62	9937,58	13	19,90	262,35	0,0420	1374,60	1598,37	1500	1744,2	3241-1
TCV-H301-1	8"-F-S1-V-301	G	3	2739	8	7,82	40,52	0,0120	227,32	264,33	250	290,7	3241-1
TCV-F301-1	7"-F-S1-AD-303	L	1000	182000	7	2,04	2,75	0,2712	349,49	406,39	360	418,6	3241-1
LCV-C301-1	4"-T-S1-AA-301Ce	L	945	45194	4	1,64	1,78	0,1660	114,12	132,70	160	186,0	3241-1
LCV-C302-1	2,5"-T-S1-AA-302Cd	L	948	15692	2,5	1,45	1,40	0,1307	44,58	51,84	60	69,8	3241-1
LCV-PC301-1	2,5"-T-S1-MI+AA-308a	L	1053,9	12745	2,5	1,06	0,75	0,0776	44,58	51,84	60	69,8	3241-1
LCV-PC302-1	2"-T-S1-MI+AA-311	L	1011,5	7104,3	2	0,96	0,61	0,0613	28,53	33,17	35	40,7	3241-1
FCV-C301-1	2,5"-T-S1-MI+AA-301Cc	L	1053,9	12918	2,5	1,08	0,77	0,0797	44,58	51,84	60	69,8	3241-1
FCV-C302-1	2,5"-T-S1-MI+AA-302Cc	L	1011,5	15704	2,5	1,36	1,23	0,1227	44,58	51,84	60	69,8	3241-1
TCV-HC301-1	16"-F-S1-V-302	G	3	7410	16	5,29	18,54	0,0055	614,98	715,10	630	732,6	3241-1
TCV-HC302-1	11"-F-S1-V-303	G	3	5250	11	7,93	41,65	0,0123	435,72	506,65	630	732,6	3241-1
TCV-FC301-1	7"-F-S1-AD-301	L	1000	217944	7	2,44	3,94	0,3889	560,44	651,68	630	732,6	3241-1
TCV-FC302-1	6"-F-S1-AD-302	L	1000	134640	6	2,05	2,79	0,2750	489,68	569,40	630	732,6	3241-1
PCV-316-1	3/4"-T-S1-AP-316	L	1000	840	0,75	0,82	0,44	0,0438	19,16	22,28	25	29,1	3241-1
LCV-T301-1	2"-T-S1-MI-313a	L	1024,47	8021,38	2	1,07	0,76	0,0772	103,96	120,88	160	186,0	3241-1

• Àrea 400

Vàlvula	Tuberia	G/L	Densitat (kg/m ³)	Cabal (kg/h)	DN (in)	v(m/s)	ev (m)	ΔP (bar)	Kvs (calc)	Cv (calc)	Kvs (cat)	Cv (cat)	Model
LCV-CF401-1	1"-T-S1-MI+AA-408	L	1144	1826	1	0,88	0,51	0,0573	31,87	37,06	35	40,7	3241-1
PCV-CF401-1	2,5"-T-S1-MG-407	G	4,59	846,21	2,5	16,17	173,26	0,0785	56,78	66,02	60	69,8	3241-1
TCV-F401-1	4"-F1-S1-AD-401	L	1000	39600	4	1,36	1,22	0,1204	114,12	132,70	160	186,0	3241-1
TCV-F402-1	3"-F1-S1-AD-402	L	1000	39600	3	2,41	3,86	0,3806	64,19	74,64	80	93,0	3241-1

• Àrea 500

Vàlvula	Tuberia	G/L	Densitat (kg/m ³)	Cabal (kg/h)	DN (in)	v(m/s)	ev (m)	ΔP (bar)	Kvs (calc)	Cv (calc)	Kvs (cat)	Cv (cat)	Model
LCV-T501-1	1,5"-T-S1-MI+AA-502a	L	967,41	5590	1,5	1,41	1,31	0,1254	16,05	18,66	25	29,1	3241-1
LCV-T502-1	2"-T-S1-AA-505a	L	1059,89	5865	2	0,76	0,38	0,0399	28,53	33,17	35	40,7	3241-1
LCV-T503-1	2"-T-S1-AA-505a	L	1027,72	5590	2	0,75	0,37	0,0374	28,53	33,17	35	40,7	3241-1
TCV-F501-1	6"-F-S1-AD-501	L	1000	20880	6	0,32	0,07	0,0066	256,77	298,57	260	302,3	3241-1
TCV-F502-1	5"-F-S1-AD-502	L	1000	18720	5	0,41	0,11	0,0110	178,31	207,34	200	232,6	3241-1
FCV-501-1	3/4"-T-S1-AP-501	L	1000	779	0,75	0,76	0,38	0,0377	4,01	4,67	6,3	7,3	3241-1

En la planta hi ha dos tipus de vàlvules de control, les vàlvules tot-res (bola) i vàlvules de regulació (seient). Per tant, a continuació es mostra una fulla d'especificació de cada tipus de vàlvula.

• Vàlvula de regulació.

	Vàlvula de control		Ítem n°: FCV-101-1		APROVAT:	
			Projecte n°: 1		Àrea: 100	
	Planta: Producció acètic		Disseny: CITECA		Data: 7-06-07	
	Localització:	Zona	Full:	De:	Pàg n°:	
Franca						
DADES GENERALS						
Denominació: FCV-101-1			Canonada: 2"-T-S1-MOH-111M			
Senyal d'entrada procedent de Controlador: FIC-101-1						
DADES DE DISSENY						
Fluid: Vapor		Líquid: X		Gas:		
	Unitats	Màxim	Normal	Mínim		
Cabal màssic	Kg/h		5235			
Pressió d'entrada	Bar		1.01			
Pressió de sortida	Bar		0,968			
Pèrdua de càrrega	Bar		0,042			
Temperatura	°C		25			
Densitat	Kg/m ³		801,1			
Cv (unitats americanes)	Cv calculat: 33,17		Cv de la vàlvula: 40,7			
Kv (unitats mètriques)	Kv calculat: 28,53		Kv de la vàlvula: 35			
Cf usades pels càlculs						
DADES D'OPERACIÓ						
Característiques	Tot-res:		Isopercentual: ●			
El fluid tendeix a:	Obrir l'obturador: ●		Tancar l'obturador:			
Actuació:	Pneumàtica: ●		Elèctrica:			
Alimentació:	3-15 psi		24 V	Boca N°:		
	Hz					
Senyal de sortida:	psi		4-20mA	Hz	Boca N°:	
Consum						
Senyal d'entrada	Obre:		Tanca:			
Ressort	Obre:		Tanca:			
Posició en cas de fallada de senyal	Oberta:		Tancada: ●			
Posicionador (si/no):	SI		Acció:	Directa: ●		Inversa:
Comandament manual (si/no): SI						
DADES DE CONSTRUCCIÓ						
Forma del cos :		Material: -----				
Forma de l'obturador: seient		Material: -----				
Diàmetre de pas:		Obturador:				

Tipus de connexions:		Norma de connexions: ASME	
Numero de seient: 1		Grau de hermeticitat: 0.01 valor kvs	
Diàmetre del seient:		Material: -----	
Tipus de tancament: metall - metall		Material estopada: -----	
Material de juntes:		Tap de purga (si/no): SI	
Tipus de actuador:		Simple efecte: SI	Doble efecte:
Tipus de posicionador:		Simple efecte: SI	Doble efecte:
Connexions	Alimentació:	Boca nº:	
	Senyal d'entrada:	Boca Nº:	
Peso total (kg): -			
DADES D'INSTAL·LACIÓ			
Temperatura ambient (°C) : Màxima: 60		Mínima: -20	
Protecció del posicionador i/o actuador: NO			
Calorificat de la vàlvula: NO			
Actuador respecto la vàlvula	Vertical: X	Horitzontal:	FOTOGRAFIA 
Distància al controlador:			
Filtre reductor (si/no) : NO			
Manòmetre (si/no): NO			
MODEL			
Subministrador: SAMSON			
Model: 3241-1			

• Vàlvula tot-res:

	Vàlvula de control		Ítem nº: XV-T115-1		APROVAT:
			Projecte nº: 1		Àrea: 100
	Planta: Producció acètic		Disseny: CITECA		Data: 7-06-07
	Localització: Franca	Zona	Full:	De:	Pàg nº:
DADES GENERALS					
Denominació: XV-T115-1			Canonada: 2"-T-S1-AA-103AG		
Senyal d'entrada procedent de Controlador: LIC-T115-1					
DADES DE DISSENY					
Fluid: Àcid acètic		Líquid: X		Gas:	
	Unitats	Màxim	Norma I	Mínim	
Cabal màssic	Kg/h		5864		
Pressió d'entrada	Bar		1.01		
Pressió de sortida	Bar		0,98		
Pèrdua de càrrega	Bar		0,03		
Temperatura	°C		25		
Densitat	Kg/m ³		1059		
Cv (unitats americanes)		Cv calculat: 33,17		Cv de la vàlvula: 40,7	

Kv (unitats mètriques)	Kv calculat: 32,5	Kv de la vàlvula: 35
Cf usades pels càlculs		
DADES D'OPERACIÓ		
Característiques	Tot-res: ●	Isopercentual:
El fluid tendeix a:	Obrir l'obturador: ●	Tancar l'obturador:
Actuació:	Pneumàtica: ●	Elèctrica:
Alimentació:	psi	24 V Hz
Senyal de sortida:	psi	4-20mA Hz
Consum		
Senyal d'entrada	Obre:	Tanca:
Ressort	Obre:	Tanca:
Posició en cas de fallada de senyal	Oberta:	Tancada: ●
Posicionador (si/no): SI	Acció: Directa: ●	Inversa:
Comandament manual (si/no): SI		
DADES DE CONSTRUCCIÓ		
Forma del cos :	Material: Acer inoxidable (AISI316)	
Forma de l'obturador: bola	Material: Acer inoxidable (AISI316)	
Diàmetre de pas:	Obturador:	
Tipus de connexions:	Norma de connexions: ASME	
Numero de seient: 1	Grau de hermeticitat: 0.01 valor kvs	
Diàmetre del seient:	Material: -----	
Tipus de tancament: metall - metall	Material estopada: -----	
Material de juntes:	Tap de purga (si/no):SI	
Tipus de actuador:	Simple efecte:SI	Doble efecte:
Tipus de posicionador:	Simple efecte: SI	Doble efecte:
Connexions	Alimentació:	Boca nº:
	Senyal d'entrada:	Boca Nº:
Peso total (kg): -		
DADES D'INSTAL·LACIÓ		
Temperatura ambient (°C) :	Màxima: 60	Mínima:-20
Protecció del posicionador i/o actuador: NO		
Calorificat de la vàlvula: NO		
Actuador respecto la vàlvula	Vertical:X	Horitzontal:
Distancia al controlador:		
Filtre reductor(si/no) : NO		
Manòmetre (si/no): NO		
MODEL		
Subministrador: SAMSON		
Model: 3351-1		

3. 4. 3.- Altres elements de control

En el sistema de control de la planta, per controlar les pressions d'entrada al reactors i a la columna l'actuació sobre el sistema es fa per mitja de les bombes i els compressors. Aquestes equips d'impulsió han de ser de desplaçament positiu i s'actua sobre un variador de freqüència.

3. 4. 4.- Targetes d'adquisició de dades

Les targetes d'adquisició de dades passen una senyal analògica a una senyal digital per ser processats per un controlador digitalment:

- **Senyal analògica:** rang de mesura entre 0 – 20 mA
- **Senyal digital:** rang de mesura entre 0 – 5 V

Les vàlvules de control son senyals de sortida, les de regulació son senyals analògiques i les de tot-res son digitals. Les vàlvules de control porten incorporat electrovàlvules que passen de la senyal elèctrica a l'entrada. Els elements de mesura son entrades, els que mesuren un variable al llarg del temps son analògiques i les alarmes que només tenen dues posicions son digitals.

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EAI	SAI	EDI	SDI
LT-T101-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T101-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
LAL-T101-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T101-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Obre/tanca tanc			1	1				
PT-T101-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
XV-T101-2	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Venteig			1	1				
LT-T102-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T102-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
LAL-T102-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T102-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Obre/tanca tanc			1	1				
PT-T102-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
XV-T102-2	Vàlvula tot-tes	Camp	Elèctrica	Venteig			1	1				
LT-T103-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T103-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
LAL-T103-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T103-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Obre/tanca tanc			1	1				
PT-T103-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
XV-T103-2	Vàlvula tot-tes	Camp	Elèctrica	Venteig			1	1				
LT-T104-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T104-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
LAL-T104-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T104-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Obre/tanca tanc			1	1				

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EA	SA	ED	SD
PT-T104-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
XV-T104-2	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Venteig			1	1				
LT-T105-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T105-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
LAL-T105-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T105-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Obre/tanca tanc			1	1				
PT-T105-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
XV-T105-2	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Venteig			1	1				
LT-T106-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T106-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
LAL-T106-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T106-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Obre/tanca tanc			1	1				
PT-T106-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
XV-T106-2	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Venteig			1	1				
LT-T107-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T107-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
LAL-T107-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T107-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Obre/tanca tanc			1	1				
PT-T107-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
XV-T107-2	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Venteig			1	1				
LT-T108-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T108-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					E A	S A	E D	SD	E A I	S A I	E D I	SD I
LAL-T108-3	Sensor, alarma nivell mínim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T108-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Obre/tanca tanc			1	1				
PT-T108-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
XV-T108-2	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Venteig			1	1				
PT-T109-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PAH-T109-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
PAL-T109-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					
PCV-T109-1	Vàlvula control pressió	Camp	Elèctrica			1						
XV-T109-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
PT-T110-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PAH-T110-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
PAL-T110-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					
PCV-T110-1	Vàlvula control pressió	Camp	Elèctrica			1						
XV-T110-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
PT-T111-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PAH-T111-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
PAL-T111-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					
PCV-T111-1	Vàlvula control pressió	Camp	Elèctrica			1						
XV-T111-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
PT-T112-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PAH-T112-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
PAL-T112-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EAI	SAI	EDI	SDI
PCV-T112-1	Vàlvula control pressió	Camp	Elèctrica			1						
XV-T112-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
PT-T113-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PAH-T113-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
PAL-T113-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					
PCV-T113-1	Vàlvula control pressió	Camp	Elèctrica			1						
XV-T113-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
PT-T114-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PAH-T114-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
PAL-T114-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					
PCV-T114-1	Vàlvula control pressió	Camp	Elèctrica			1						
XV-T114-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
LT-T115-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T115-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T115-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica				1	1				
TT-T115-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-T115-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-T115-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-T115-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica	Seguretat		1						
LT-T116-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T116-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T116-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica				1	1				

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EAI	SAI	EDI	SDI
TT-T116-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-T116-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-T116-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-T116-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica	Seguretat		1						
LT-T117-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T117-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T117-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica				1	1				
TT-T117-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-T117-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-T117-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-T117-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica	Seguretat		1						
LT-T118-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T118-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T118-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica				1	1				
TT-T118-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-T118-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-T118-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-T118-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica	Seguretat		1						
LT-T119-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T119-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T119-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica				1	1				
TT-T119-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EAI	SAI	EDI	SDI
PT-T122-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-T122-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica	Seguretat		1						
LT-T123-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T123-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T123-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica				1	1				
TT-T123-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-T123-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-T123-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-T123-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica	Seguretat		1						
LT-T124-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T124-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T124-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica				1	1				
TT-T124-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-T124-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-T124-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-T124-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica	Seguretat		1						
LT-T125-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T125-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T125-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica				1	1				
TT-T125-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-T125-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-T125-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica		1							

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EAI	SAI	EDI	SDI
PCV-T125-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica	Seguretat		1						
LT-T126-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-T126-2	Sensor, alarma nivell màxim	Camp	Elèctrica				1					
XV-T126-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica				1	1				
TT-T126-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-T126-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-T126-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-T126-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica	Seguretat		1						
PT-101-1	Sensor, transmissió de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-101-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica	Seguretat		1						
FT-101-1	Sensor, transmissió de cabal	Camp	Elèctrica		1							
FCV-101-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
FT-102-1	Sensor, transmissió de cabal	Camp	Elèctrica		1							
FCV-101-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
TOTAL					61	33	74	34	0	0	0	0

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EAI	SAI	EDI	SDI
PT-B201-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
VF-B201-1	Variador de freqüència	Camp	Elèctrica			1						
PT-R201-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PAH-R201-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
PAL-R201-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					
PCV-R201-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PAH-R201-4	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
PAL-R201-5	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					
XV-R201-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
TT-R201-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TAH-R201-1	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
TAL-R201-1	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					
TCV-R201-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
LT-R201-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-R201-2	Sensor, alarma nivell màxima	Camp	Elèctrica				1					
LAL-R201-3	Sensor, alarma nivell mínima	Camp	Elèctrica				1					
LCV-R201-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-R202-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EAI	SAI	EDI	SDI
PT-B201-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
VF-B201-1	Variador de freqüència	Camp	Elèctrica			1						
PT-R201-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PAH-R201-2	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
PAL-R201-3	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					
PCV-R201-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PAH-R201-4	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
PAL-R201-5	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					
XV-R201-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
TT-R201-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TAH-R201-1	Sensor, alarma pressió màxima	Camp	Elèctrica				1					
TAL-R201-1	Sensor, alarma pressió mínima	Camp	Elèctrica				1					
TCV-R201-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
LT-R201-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LAH-R201-2	Sensor, alarma nivell màxima	Camp	Elèctrica				1					
LAL-R201-3	Sensor, alarma nivell mínima	Camp	Elèctrica				1					
LCV-R201-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-R202-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACI Ó	ACTUACI Ó	COMENTARI S	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EAI	SAI	EDI	SDI
PT-V301-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-V301-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-V302-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-V302-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
LT-CF301-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LCV-CF301-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-CF301-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-CF301-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
XV-CF301-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
LT-CF302-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LCV-CF302-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-CF302-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-CF302-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
XV-CF302-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
LT-CF303-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LCV-CF303-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-CF303-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-CF303-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
XV-CF303-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
TT-H301-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-H301-1	Vàlvual control	Camp	Elèctrica			1						
TT-F301-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-H301-1	Vàlvual control	Camp	Elèctrica			1						

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EAI	SAI	EDI	SDI
TT-C301-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
FT-C301-1	Sensor, transmissor de cabal	Camp	Elèctrica		1							
FCV-C301-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
LT-C301-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LCV-C301-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
TT-C302-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
FT-C302-1	Sensor, transmissor de cabal	Camp	Elèctrica		1							
FCV-C302-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
LT-C302-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LCV-C302-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
TT-HC301-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-HC301-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
TT-HC302-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-HC301-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
TT-FC301-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-FC301-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
TT-FC302-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-FC301-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
LT-PC301-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LCV-PC301-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
LT-PC302-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LCV-PC302-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
TOTAL					22	20	3	3	0	0	0	0

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EAI	SAI	EDI	SDI
TT-F401-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-F401-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
TT-F402-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-F401-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-P401-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
VF-P401-1	Variador de freqüència	Camp	Elèctrica			1						
LT-CF401-1	Sensor, transmissor de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LCV-CF401-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
PT-CF401-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
PCV-CF401-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
XV-CF401-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
PT-C401-1	Sensor, transmissor de pressió	Camp	Elèctrica		1							
XV-C401-1	Vàlvula tot-res	Camp	Elèctrica	Seguretat			1	1				
TOTAL					6	5	2	2	0	0	0	0

ÍTEM	DENOMINACIÓ	SITUACIÓ	ACTUACIÓ	COMENTARIS	UNITATS D'INTERFASE							
					ZONA SEGURA				ZONA CLASSIFICADA			
					EA	SA	ED	SD	EAI	SAI	EDI	SDI
TT-F501-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-F501-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
TT-F502-1	Sensor, transmissor de temperatura	Camp	Elèctrica		1							
TCV-F502-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
LT-T501-1	Sensor, transmissió de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LCV-T501-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
LT-T502-1	Sensor, transmissió de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LCV-T502-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
LT-T503-1	Sensor, transmissió de nivell	Camp	Elèctrica		1							
LCV-T503-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica			1						
FT-501-1	Sensor, transmissió de cabal	Camp	Elèctrica		1							
FCV-501-1	Vàlvula de control	Camp	Elèctrica	Cabal		1						
CT-503-1	Sensor, transmissor de concentració	Camp	Elèctrica		1							
CT-504-1	Sensor, transmissor de concentració	Camp	Elèctrica		1							
TOTAL					8	6	0	0	0	0	0	0

3. 4. 5.- Selecció de targetes

Selecció de les targetes disponibles en el mercat

Àrea	EA	SA	ED	SD	Marca	EA	SA	E/S D
100	61	33	74	34	PXI-6229	32	4	48
					PXI-6229	32	4	48
200	8	8	18	2	PXI-6229	32	4	48
300	22	20	3	3	PXI-6229	32	4	48
400	6	5	2	2	USB-6211	16	2	4
500	8	6	0	0	USB-6211	16	2	4

L'àrea 100 es l'única zona que està composta per dues targetes d'adquisició de dades.

TEMA 4.- CANONADES, VÀLVULES I ACCESSORIS

TEMA 4: CANONADES, VÀLVULES I ACCESSORIS

PÀGINA

4.1.- CANONADES.....	1
4.1.1.- Càlcul del diàmetre de canonades.....	1
4.1.2.- Nomenclatura de canonades.....	1
4.1.3.- Aïllament de canonades.....	3
4.1.4.- Llistat de canonades.....	4
4.2.- VÀLVULES.....	14
4.2.1.- Classificació de vàlvules.....	14
4.2.2.- Nomenclatura de les vàlvules.....	15
4.2.3.- Llistat de vàlvules.....	16
4.3.- ACCESSORIS.....	32
4.3.1.- Definició accessoris.....	32
4.3.2.- Nomenclatura dels accessoris.....	33
4.3.3.- Llistat dels accessoris.....	34

4.1.- CANONADES**4.1.1.- Càlcul del diàmetre de la canonada**

- Per conèixer el diàmetre de la canonada es seguiran els següents passos:

1.- Identificació del fluid, per saber quina és la velocitat típica de circulació.

Tipus fluid	Velocitat típica (m/s)
gas	20
líquid	1,5

2.- Càlcul del diàmetre intern (D):

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

Q = cabal (m³/s)

v = velocitat (m/s)

D = diàmetre (m). Per passar a polsades: 1"=0,0254m

3.- Un cop calculat el diàmetre de canonada necessari s'aproxima a un diàmetre comercial.

4.- Es recalcula la velocitat amb el valor de diàmetre comercial mitjançant l'equació:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{D^2 \cdot \pi}$$

4.1.2.- Nomenclatura de canonades

- El transport del fluid es porta a terme mitjançant la utilització de canonades, és a dir, les canonades són les eines necessàries per transportar un fluid. Cada canonada s'ha de definir en funció dels següents paràmetres:

1.- Diàmetre nominal de la canonada en polsades. S'han de seleccionar en funció del cabal màxim d'operació, de les velocitats típiques de circulació del fluid i tenint en compte un possible augment de la producció.

2.- Tipus de material de la que està fabricada la canonada.

Material	Abreviatura
Acer inoxidable AISI 316	T
Acer al carboni	F

3.- Tipus d'unió i pressió nominal, per determinar la unió entre trams.

Abreviació	Tipus unió	Pressió nominal(bar)
S1	soldades	60
S2	soldades	16

4.- Determinació fluid, per identificar el producte que creua el tram de canonada.

Abreviació	fluid
AX	aigua de xarxa
AD	aigua descalcificada
AP	aigua de procés
AC	aire comprimit
V	vapor
GU	gas natural
G2	gasos de combustió
AA	acid acètic
CO	monòxid de carboni
MOH	metanol
DC	dilució catalitzadors
MG	mescla gasos: CO,AM,IM,AA
MI	mescla d'intermedis: AM,IM
ALL	AA,AM,IM

5.- Número d'àrea i línia, per identificar l'àrea a la que es fa referència i línia de procés dins d'aquesta àrea.

DEFINICÓ DE LES ÀREES:	
ÀREA 100	Emmagatzematge
ÀREA 200	Reacció
ÀREA 300	Purificació líquid
ÀREA 400	Purificació gas
ÀREA 500	Acabat producte
ÀREA 600	Serveis
ÀREA 700	Oficines i pàrquing
ÀREA 800	Incineradora
ÀREA 900	Laboratori, sala de control i vestuaris
Amplificació planta	

Un exemple de nomenclatura de canonada és: 1,5"-T-S2-MG-401. Aquesta canonada correspon a la línia 1 de l'àrea de purificació de gas, i conté una mescla de gasos. El material de fabricació és acer inoxidable AISI 316, el tipus d'unió és soldada a una pressió nominal màxima 16bars i un diàmetre nominal de 1,5 polsades.

4.1.3.- Aïllament de canonades

- Totes les canonades que continguin fluids a una temperatura superior de 40°C han d'anar aïllades.

El no aïllament pot produir:- danys a persones o equips

- transferència tèrmiques
- pèrdues energètiques

Les canonades aniran aïllades amb llana de roca (Temperatures superiors a 50°C) o amb neoprè (Temperatures inferiors a 5°C).

4.1.4.- Llistat de canonades.

					LLISTAT DE CANONADES ÀREA 100											
					PLANTA: producció àcid acètic								Projecte:			
													Aprovat:			
					Localització: Zona Franca								Data:			
Full: de:																
Nomenclatura					Estat	Tram		Cabal	v	P(bar)		T(°C)		Aïllament		
DN	Mat	Unió	Fluid	Àrea/línia		de	a			m3/h	m/s	treball	disseny	treball	disseny	tipus
2"	T	S1	MOH	101M	líquid	T-101	Col·lector 109M	6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	MOH	102M	líquid	T-102	Col·lector 109M	6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	MOH	103M	líquid	T-103	Col·lector 109M	6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	MOH	104M	líquid	T-104	Col·lector 109M	6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	MOH	105M	líquid	T-105	Col·lector 109M	6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	MOH	106M	líquid	T-106	Col·lector 109M	6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	MOH	107M	líquid	T-107	Col·lector 109M	6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	MOH	108M	líquid	T-108	Col·lector 109M	6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	MOH	109M	líquid	Col·lector 109M		6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	MOH	110M	líquid	Col·lector 109M	B-101A/B	6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	MOH	111M	líquid	B-101A/B	F-101-1	6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	MOH	101	líquid	F-101-1	Àrea 400	6,5	0,89	1	3	25	40			
2"	T	S1	CO	101C	líquid	T-109	Col·lector 102	6,4	0,88	10	12	-170	-185	Neoprè	50	
2"	T	S1	CO	102C	líquid	T-110	Col·lector 102	6,4	0,88	10	12	-170	-185	Neoprè	50	
2"	T	S1	CO	103C	líquid	T-111	Col·lector 102	6,4	0,88	10	12	-170	-185	Neoprè	50	

2"	T	S1	CO	104C	líquid	T-112	Col·lector 102	6,4	0,88	10	12	-170	-185	Neoprè	50
2"	T	S1	CO	105C	líquid	T-113	Col·lector 102	6,4	0,88	10	12	-170	-185	Neoprè	50
2"	T	S1	CO	106C	líquid	T-114	Col·lector 102	6,4	0,88	10	12	-170	-185	Neoprè	50
2"	T	S1	CO	107C	líquid	Col·lector 107C		6,4	0,88	10	12	-170	-185	Neoprè	50
2"	T	S1	CO	108C	líquid	Col·lector 107C	F-102-1	6,4	0,88	10	12	-170	-185	Neoprè	50
2"	T	S1	CO	102	líquid	F-102-1	H-101	6,4	0,88	10	12	-170	-185	Neoprè	50
2,5"	T	S1	CO	103	gas	H-101	P-101A/B	212,2	18,6	9,5	11,5	-140	-155	Neoprè	30
2"	T	S2	CO	104	gas	P-101A/B	Àrea 200	102	14	30	32	-71	-85	Neoprè	30
1/2"	T	S1	CO	109C	líquid	T-109	Col·lector 103			11	13	-170	-185	Neoprè	30
1/2"	T	S1	CO	110C	líquid	T-110	Col·lector 103			11	13	-170	-185	Neoprè	30
1/2"	T	S1	CO	111C	líquid	T-111	Col·lector 103			11	13	-170	-185	Neoprè	30
1/2"	T	S1	CO	112C	líquid	T-112	Col·lector 103			11	13	-170	-185	Neoprè	30
1/2"	T	S1	CO	113C	líquid	T-113	Col·lector 103			11	13	-170	-185	Neoprè	30
1/2"	T	S1	CO	114C	líquid	T-114	Col·lector 103			11	13	-170	-185	Neoprè	30
1/2"	T	S1	CO	115C	líquid	Col·lector 103				11	13	-170	-185	Neoprè	30
1/2"	T	S1	CO	116C	líquid	col·lector 103	1/2"-T-E-176C			11	13	-170	-185	Neoprè	30
1/2"	T	S1	CO	117C	líquid	1/2"-T-E-176C	T-109			11	13	-170	-185	Neoprè	30

					LLISTAT DE CANONADES ÀREA 100										
					PLANTA: producció àcid acètic							Projecte:			
												Aprovat:			
					Localització: Zona Franca							Data:			
Full:		de:													
Nomenclatura					Estat	Tram		Cabal	v	P(bar)		T(°C)		Aïllament	
DN	Mat	Unió	Fluid	Àrea/línia		de	a			m3/h	m/s	treball	disseny	treball	disseny
2"	T	S1	AA	505b	líquid	Àrea 500	Col·lector 102AG	5,5	0,76	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	102AG	líquid	Col·lector 102AG		5,5	0,76	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	103AG	líquid	Col·lector 102AG	L-T115-1	5,5	0,76	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	104AG	líquid	Col·lector 102AG	L-T116-1	5,5	0,76	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	105AG	líquid	Col·lector 102AG	L-T117-1	5,5	0,76	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	106AG	líquid	Col·lector 102AG	L-T118-1	5,5	0,76	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	107AG	líquid	Col·lector 102AG	L-T119-1	5,5	0,76	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	108AG	líquid	Col·lector 102AG	L-T120-1	5,5	0,76	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	506b	líquid	Àrea 500	Col·lector 102AG	5,4	0,74	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	102AD	líquid	Col·lector 102AG		5,4	0,74	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	103AD	líquid	Col·lector 102AD	L-T121-1	5,4	0,74	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	104AD	líquid	Col·lector 102AD	L-T122-1	5,4	0,74	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	105AD	líquid	Col·lector 102AD	L-T123-1	5,4	0,74	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	106AD	líquid	Col·lector 102AD	L-T124-1	5,4	0,74	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	107AD	líquid	Col·lector 102AD	L-T125-1	5,4	0,74	1	3	25	40		
2"	T	S1	AA	108AD	líquid	Col·lector 102AD	L-T126-1	5,4	0,74	1	3	25	40		

1/2"	F	S1	AD	115	líquid	T-T115-1	H-115	0,26	0,57	1	3	35	50		
1/2"	F	S1	AD	116	líquid	T-T116-1	H-116	0,26	0,57	1	3	35	50		
1/2"	F	S1	AD	117	líquid	T-T117-1	H-117	0,26	0,57	1	3	35	50		
1/2"	F	S1	AD	118	líquid	T-T118-1	H-118	0,26	0,57	1	3	35	50		
1/2"	F	S1	AD	119	líquid	T-T119-1	H-119	0,26	0,57	1	3	35	50		
1/2"	F	S1	AD	120	líquid	T-T120-1	H-120	0,26	0,57	1	3	35	50		
1/2"	F	S1	AD	121	líquid	T-T121-1	H-121	0,26	0,57	1	3	35	50		
1/2"	F	S1	AD	122	líquid	T-T122-1	H-122	0,26	0,57	1	3	35	50		
1/2"	F	S1	AD	123	líquid	T-T123-1	H-123	0,26	0,57	1	3	35	50		
1/2"	F	S1	AD	124	líquid	T-T124-1	H-124	0,26	0,57	1	3	35	50		
1/2"	F	S1	AD	125	líquid	T-T125-1	H-125	0,26	0,57	1	3	35	50		
1/2"	F	S1	AD	126	líquid	T-T127-1	H-126	0,26	0,57	1	3	35	50		

					LLISTAT DE CANONADES ÀREA 200											
					PLANTA: producció àcid acètic							Projecte:				
												Aprovat:				
					Localització: Zona Franca							Data:				
												Full: de:				
Nomenclatura					Estat	Tram		Cabal	v	P(bar)		T(°C)		Aïllament		
DN	Mat	Unió	Fluid	Àrea/línia		de	a			m3/h	m/s	treball	disseny	treball	disseny	tipus
2"	T	S1	MOH	409	líquid	Àrea 400	T-201	6,8	0,93	3	5	28	40			
2"	T	S1	MOH	209a	líquid	L-T201-1	B-201A/B	6,8	0,93	1	3	28	40			
2"	T	S2	MOH	209b	líquid	B-201A/B	201/202	6,8	0,93	30	32	28	40			
1,5"	T	S2	MOH	201	líquid	209b	R-201	3,5	0,86	30	32	28	40			
1,5"	T	S2	MOH	202	líquid	209b	R-202	3,5	0,86	30	32	28	40			
2"	T	S1	MI	313a	líquid	Àrea 300	B-202A/B	7,5	1	1	3	54	70	Llana de Roca	10	
2"	T	S2	MI	314a	líquid	B-202A/B	314/315	7,5	1	30	32	54	70	Llana de Roca	10	
1,5"	T	S2	MI	314	líquid	313	R-201	3,8	0,92	30	32	54	70	Llana de Roca	10	
1,5"	T	S2	MI	315	líquid	313	R-202	3,8	0,92	30	32	54	70	Llana de Roca	10	
1"	T	S2	MG	205a	gas	R-201	P-R201	23,4	12,83	28	30	180	190	Llana de Roca	50	
1"	T	S2	MG	205b	gas	P-R201	401	23,4	12,83	28	30	180	190	Llana de Roca	50	
1"	T	S2	MG	206a	gas	R-202	P-R202	23,4	12,83	28	30	180	190	Llana de Roca	50	
1"	T	S2	MG	206b	gas	P-R202	401	234	12,83	28	30	180	190	Llana de Roca	50	
1,5"	T	S2	MG	401	gas	206b/205b	Àrea 400	46,8	11,4	28	30	180	190	Llana de Roca	50	
2"	T	S2	ALL	207	líquid	L-R201-1	301	10,2	1,4	28	30	180	190	Llana de Roca	50	
2"	T	S2	ALL	208	líquid	L-R202-1	301	10,2	1,4	28	30	180	190	Llana de Roca	50	

3"	T	S2	ALL	301	líquid	207/208	Àrea 300	20,4	1,24	28	30	180	190	Llana de Roca	50
1,5"	T	S2	CO	203	gas	104	R-201	51	12,4	30	32	-71	-85	Neoprè	30
1,5"	T	S2	CO	204	gas	104	R-202	51	12,4	30	32	-71	-85	Neoprè	30
1,5"	F	S1	AD	201		T-R201-1	F-201	8,27	2,01	1	3	28	40		
1,5"	F	S1	AD	202		T-R202-1	F-202	8,27	2,01	1	3	28	40		

					LLISTAT DE CANONADES ÀREA 300										
					PLANTA: producció àcid acètic							Projecte:			
												Aprovat:			
												Data:			
					Localització: Zona Franca							Full: de:			
Nomenclatura					Estat	Tram		Cabal	v	P(bar)		T(°C)		Aïllament	
DN	Mat	Unió	Fluid	Àrea/línia		de	a	m3/h	m/s	treball	disseny	treball	disseny	tipus	Esp
3"	T	S2	ALL	301	líquid	Àrea 200	V301	20,4	1,24	28	30	180	190	Llana de Roca	50
3/4"	T	S1	ALL	302	líquid/gas	V301	CF301	16,1	15,7	4	6	132	150	Llana de Roca	50
2,5"	T	S1	MI+AA	318	líquid	L-CF301-1	V302	11,8	1,03	4	6	132	150	Llana de Roca	50
1,5"	T	S1	MI+AA	319	líquid/gas	V302	CF302	11,8	2,88	1	2	93	110	Llana de Roca	50
1/2"	T	S1	MI+AA	317	gas	P-CF301-1	303	4,3	9,51	4	6	132	150	Llana de Roca	50
1/2"	T	S1	MI+AA	320	gas	P-CF302-1	303	2,2	4,7	1	3	93	110	Llana de Roca	50
4"	T	S1	MI+AA	321a	líquid	L-CF302-1	B301A/B	9,6	0,33	1	3	93	110	Llana de Roca	50
4"	T	S1	MI+AA	321b	líquid	B301A/B	H-301	9,6	0,33	1	3	93	110	Llana de Roca	50
13"	T	S1	MI+AA	321Ha	gas	H-301	322	6136	20	1	3	131	140	Llana de Roca	50
1/2"	T	S1	MI+AA	321Hb	líquid	H-301	322	0,012	0,03	1	3	131	140	Llana de Roca	50

13"	T	S1	MI+AA	322	gas/líquid	321Ha/321Hb	CF-303	6136	19,9	1	3	131	140	Llana de Roca	50
13"	T	S1	AA	323	gas	P-CF303-1	303	6136	19,9	1	3	131	140	Llana de Roca	50
1/2"	T	S1	DC	304	líquid	L-CF303-1	T-301	0,02	0,04	1	3	131	140	Llana de Roca	50
18"	T	S1	MI+AA	303a	gas	317-320-323	P-301A/B	9738	16,5	1	3	131	140	Llana de Roca	50
18"	T	S1	MI+AA	303b	gas	P-301A/B	305	9738	16,5	3	5	131	140	Llana de Roca	50
18"	T	S1	MI+AA	305	gas	303a-408	F-301	9419	15,9	3	5	101	110	Llana de Roca	50
16"	T	S1	MI+AA	306	gas	F-301	C-301	553,6	1,18	1	3	70	80	Llana de Roca	50
19"	T	S1	MI+AA	301Ca	gas	C-301	FC-301	13506	20	1	3	93	110	Llana de Roca	50
3"	T	S1	MI+AA	301Cb	gas/líquid	FC-301	PC-301	100,12	6,1	1	3	32	45		
3"	T	S1	MI+AA	301Cf	líquid	PC-301	301Cc-308	24,12	1,5	1	3	32	45		
1,5"	T	S1	MI+AA	307	gas	PC-301	402	76	18,5	1	3	32	45		
3"	T	S1	MI+AA	301Cc	líquid	301Cf	C-301	12,14	1,1	1	3	32	45		
2,5"	T	S1	MI+AA	308a	líquid	L-PC301-1	B304A/B	11,98	1,1	1	3	32	45		
2,5"	T	S1	MI+AA	308a	líquid	B304A/B	C302	11,98	1,1	1	3	32	45		
4"	T	S1	AA	301Cd	líquid	C-301	HC-301	42,98	1,5	1	3	117	130	Llana de Roca	50
25"	T	S1	AA	301Ce	gas	HC-301	C-301	21371	20	1	3	118	130	Llana de Roca	50
2"	T	S1	AA	309a	líquid	HC-301	B302A/B	6,2	0,85	1	3	118	130	Llana de Roca	50
2"	T	S1	AA	309b	líquid	B302A/B	Àrea 500	6,2	0,85	1	3	118	130	Llana de Roca	50
16"	T	S1	MI	302Ca	gas	C-302	FC-302	8572,4	18,36	1	3	55	70	Llana de Roca	50
5"	T	S1	MI	302Cb	gas/líquid	FC-302	PC-302	292,7	6,4	1	3	52	70	Llana de Roca	50
3"	T	S1	MI	302Cf	líquid	PC-302	302Cc-311	22,2	1,4	1	3	52	70	Llana de Roca	50
3"	T	S1	MI	310	gas	PC-302	402	270,44	16,5	1	3	52	70	Llana de Roca	50
2,5"	T	S1	MI	302Cc	líquid	302Cf	C-302	15,25	1,34	1	3	52	70	Llana de Roca	50

2"	T	S1	MI	311	líquid	L-PC302-1	T-301	7,02	0,96	1	3	52	70	Llana de Roca	50
2,5"	T	S1	AA+AP	302Cd	líquid	C-302	HC-302	16,53	1,43	1	3	101	115	Llana de Roca	50
17"	T	S1	AA+AP	302Ce	gas	HC-302	C-302	9980,6	1,45	1	3	103	115	Llana de Roca	50
2"	T	S1	AA+AP	312a	líquid	HC-302	B-303A/B	5,1	1,24	1	3	103	115	Llana de Roca	50
2"	T	S1	AA+AP	312b	líquid	B-303A/B	Àrea 500	5,1	1,24	1	3	103	115	Llana de Roca	50
4"	T	S1	MI	402a	gas	307-310	P-302A/B	348,2	11,9	1	3	49	60	Llana de Roca	50
4"	T	S1	MI	402b	gas	P-302A/B	Àrea 400	348,2	11,9	1	3	49	60	Llana de Roca	50
8"	F	S1	V	301	gas	T-H301-1	H-301	913	9,11	6	8	159	170	Llana de Roca	50
16"	F	S1	V	302	gas	T-HC301-1	HC-301	2470	5,32	6	8	159	170	Llana de Roca	50
11"	F	S1	V	303	gas	T-HC302-1	HC-302	1750	8,59	6	8	159	170	Llana de Roca	50
2"	T	S1	MI	313a	líquid	L-T301-1	B-305A/B	7,53	1	1	3	54	70	Llana de Roca	50
2"	T	S1	MI	313b	líquid	B-305A/B	Àrea 20	7,53	1	1	3	54	70	Llana de Roca	50
7"	F	S1	AD	301	líquid	T-FC301-1	FC-301	217,9	2,5	1	3	10	20		
6"	F	S1	AD	302	líquid	T-FC302-1	FC-302	136,2	2,5	1	3	28	40		
1"	T	S1	MI+AA	408	líquid	CF-401	305	1,59	0,87	3	5	30	40		
7"	F	S1	AD	303	líquid	T-F301-1	F-301	182	2,5	1	3	38	50	Llana de Roca	50
3/4"	F	S1	AP	316	líquid	Àrea 600	T-301	0,84	0,82	1	3	25	40		

					LLISTAT DE CANONADES ÀREA 400										
					PLANTA: producció àcid acètic							Projecte:			
												Aprovat:			
					Localització: Zona Franca							Data:			
Full: de:															
Nomenclatura					Estat	Tram		Cabal	v	P(bar)		T(°C)		Aïllament	
DN	Mat	Unió	Fluid	Àrea/línia		de	a	m3/h	m/s	treball	disseny	treball	disseny	tipus	Esp
8"	T	S1	MG	403	gas	402b-401	F-401	1627,9	13,9	1	3	137	150	Llana de Roca	50
8"	T	S1	MG	404	gas	F-401	P-401A/B	1403,3	12	1	3	80	90	Llana de Roca	50
4"	T	S1	MG	405	gas	P-401A/B	F-402	573,5	19,64	3	5	160	170	Llana de Roca	50
2,5"	T	S1	MG	406	gas/líquid	F-402	CF-401	188,4	16,5	3	5	30	40		
2,5"	T	S1	MG	407	gas	P-CF401-1	C-401	186,8	16,4	3	5	30	40		
1"	T	S1	MI+AA	408	líquid	CF-401	305	1,59	0,87	3	5	30	40		
2"	T	S1	MOH	101	líquid	Àrea 100	C-401	6,5	0,89	1	3	25	40		
2,5"	T	S1	CO	410a	gas	C-401	P-402A/B	152,7	13,4	3	5	28	40		
2,5"	T	S1	CO	410b	gas	P-402A/B	Àrea 800	152,7	13,4	3	5	28	40		
2"	T	S1	MOH	409a	líquid	C-401	B-401A/B	1,6	0,87	1	3	28	40		
2"	T	S1	MOH	409b	líquid	B-401A/B	Àrea 200	1,6	0,87	1	3	28	40		
3"	F	S1	AD	402	líquid	T-F402-1	F-402	39,6	2,5	1	3	20	30		
4"	F	S1	AD	401	líquid	T-F401-1	F-401	39,6	1,5	1	3	28	40		

					LLISTAT DE CANONADES ÀREA 500											
					PLANTA: producció àcid acètic							Projecte:				
												Aprovat:				
					Localització: Zona Franca							Data:				
Full: de:																
Nomenclatura					Estat	Tram		Cabal	v	P(bar)		T(°C)		Aïllament		
DN	Mat	Unió	Fluid	Àrea/línia		de	a			m3/h	m/s	treball	disseny	treball	disseny	tipus
1,5"	T	S1	AA	312	L	Àrea 300	T-501	5,1	1,23	1	3	103	115	Llana Roca	50	
3/4"	T	S1	AP	501	L	Àrea 600	T-501	0,77	0,75	1	3	25	40			
1,5"	T	S1	AA	502a	L	L-T501-1	B-501A/B	5,8	1,4	1	3	84	100	Llana Roca	50	
1,5"	T	S1	AA	502b	L	B-501A/B	F-502	5,8	1,4	1	3	84	100	Llana Roca	50	
2"	T	S1	AA	503	L	F-502	T-503	5,43	0,74	1	3	25	40			
2"	T	S1	AA	506a	L	L-T503-1	B-502A/B	5,43	0,74	1	3	25	40			
2"	T	S1	AA	506b	L	B-502A/B	Àrea 100	5,43	0,74	1	3	25	40			
1/2"	T	S1	AA	309	L	Àrea 300	F-501	6,21	13,6	1	3	117	130	Llana Roca	50	
2"	T	S1	AA	504	L	F-501	T-502	5,53	0,76	1	3	25	40			
2"	T	S1	AA	505a	L	L-T502-1	B-503A/B	5,53	0,76	1	3	25	40			
2"	T	S1	AA	505b	L	B-503A/B	Àrea 100	5,53	0,76	1	3	25	40			
6"	F	S1	AD	501	L	T-F501-1	F-501	20,88	0,33	1	3	10	20			
5"	F	S1	AD	502	L	T-F502-1	F-502	18,72	0,44	1	3	10	20			

4.2.- VÀLVULES

La utilització de vàlvules ens permet el control de la circulació d'un fluid per una línia de procés.

4.2.1.- Classificació de vàlvules

- Es diferencien diferents tipus de vàlvules, segons de la seva funcionalitat.

Vàlvules tot-res: només tenen dues posicions de funcionament, obertes (pas de tot el fluid) o tancades (impedeix el pas del fluid).

Vàlvules de regulació: permeten regular el cabal de circulació d'un fluid.

- També es poden classificar segons la seva activació:

Manuais: vàlvules que es regulen manualment mitjançant l'acció d'un operari.

Automàtiques: estan connectades a un sistema de control, que actua automàticament en funció del requeriments exigits.

- A continuació s'explica mínimament les vàlvules utilitzades en la elaboració del projecte.

Vàlvula de bola (tot-res): es col·loquen en punts d'obertura o tancament de cabals, a les entrades i sortides d'equips que tenen un diàmetre de canonada inferior a 3" i en les bombes

Vàlvula de retenció: permeten la circulació d'un fluid en una sola direcció i eviten el retorn d'aquest. Es col·loquen a les sortides de les bombes.

Vàlvula d'expansió: mitjançant la entrada d'aire s'aconsegueix treballar a pressió atmosfèrica, quan anteriorment estava al buit.

Vàlvula de seguretat: la seva col·locació evita la explosió dels equips amb sobrepressió. Es col·loquen en els tancs i en altres equips del procés que treballi a pressions diferents a l'atmosfèrica.

Vàlvula de seient: utilitzades en el control de procés, ja que permeten la regulació de cabal.

4.2.2.- Nomenclatura de les vàlvules.

- La nomenclatura de les vàlvules consta de 4 parts:

1.- Diàmetre nominal en polzades

2.- Materials de construcció

Material	Abreviatura
Acer inoxidable AISI 316	T
Acer al carboni	F

3.-Tipus de vàlvula

Abreviacions	Tipus vàlvula
B	Bola
R	Retenció
E	Expansió
S	Seguretat
A	Seient

4.- Nombre d'àrea i de vàlvula

Per exemple 1/2"-F-B-101 és la nomenclatura d'una vàlvula d'acer inoxidable amb diàmetre nominal de 0,5 polzades , tipus bola que es troba a l'àrea 100.

4.2.3.- Llistat de vàlvules.**• ÀREA 100**

		LLISTAT DE VÀLVULES ÀREA 100	
		Planta: producció àcid acètic	Projecte:
			Aprovat:
			Data:
		Localització: Zona Franca	Full: de:
DN	Material	Tipus	Nomenclatura
1/2"	F	B	1/2"-F-B-101
1/2"	F	B	1/2"-F-B-102
1/2"	F	B	1/2"-F-B-103
1/2"	F	A	1/2"-F-A-104
1/2"	F	B	1/2"-F-B-101S
2"	T	B	2"-T-B-105
2"	T	B	2"-T-B-106
2"	T	B	2"-T-B-107
2"	T	A	2"-T-A-108
1/2"	F	B	1/2"-F-B-109
1/2"	F	B	1/2"-F-B-110
1/2"	F	B	1/2"-F-B-111
1/2"	F	A	1/2"-F-A-112
1/2"	F	B	1/2"-F-B-102S
2"	T	B	2"-T-B-113
2"	T	B	2"-T-B-114
2"	T	B	2"-T-B-115
2"	T	A	2"-T-A-116
1/2"	F	B	1/2"-F-B-117
1/2"	F	B	1/2"-F-B-118
1/2"	F	B	1/2"-F-B-119
1/2"	F	A	1/2"-F-A-119
1/2"	F	B	1/2"-F-B-103S
2"	T	B	2"-T-B-120
2"	T	B	2"-T-B-121
2"	T	B	2"-T-B-122
2"	T	A	2"-T-A-123

1/2"	F	B	1/2"-F-B-123
1/2"	F	B	1/2"-F-B-124
1/2"	F	B	1/2"-F-B-125
1/2"	F	A	1/2"-F-A-126
1/2"	F	B	1/2"-F-B-104S
2"	T	B	2"-T-B-127
2"	T	B	2"-T-B-128
2"	T	B	2"-T-B-129
2"	T	A	2"-T-A-130
1/2"	F	B	1/2"-F-B-131
1/2"	F	B	1/2"-F-B-132
1/2"	F	B	1/2"-F-B-133
1/2"	F	A	1/2"-F-A-134
1/2"	F	B	1/2"-F-B-105S
2"	T	B	2"-T-B-135
2"	T	B	2"-T-B-136
2"	T	B	2"-T-B-137
2"	T	A	2"-T-A-138
1/2"	F	B	1/2"-F-B-139
1/2"	F	B	1/2"-F-B-140
1/2"	F	B	1/2"-F-B-141
1/2"	F	A	1/2"-F-A-142
1/2"	F	B	1/2"-F-B-106S
2"	T	B	2"-T-B-143
2"	T	B	2"-T-B-144
2"	T	B	2"-T-B-145
2"	T	A	2"-T-A-146
1/2"	T	B	1/2"-T-B-115P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-115P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-116P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-116P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-117P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-117P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-118P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-118P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-119P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-119P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-120P
1/2"	T	B	1/2"-T-S-120P

		LLISTAT DE VÀLVULES ÀREA 100	
		Planta: producció àcid acètic	Projecte:
			Aprovat:
		Localització: Zona Franca	Data:
			Full: de:
DN	Material	Tipus	Nomenclatura
1/2"	F	B	1/2"-F-B-147
1/2"	F	B	1/2"-F-B-148a
1/2"	F	B	1/2"-F-B-148b
1/2"	F	A	1/2"-F-A-148
1/2"	F	B	1/2"-F-B-107S
2"	T	B	2"-T-B-149
2"	T	B	2"-T-B-150
2"	T	B	2"-T-B-151
2"	T	A	2"-T-A-152
1/2"	F	B	1/2"-F-B-153
1/2"	F	B	1/2"-F-B-154
1/2"	F	B	1/2"-F-B-155
1/2"	F	A	1/2"-F-A-156
1/2"	F	B	1/2"-F-B-108S
2"	T	B	2"-T-B-157
2"	T	B	2"-T-B-158
2"	T	B	2"-T-B-159
2"	T	A	2"-T-A-160
1/2"	F	B	1/2"-F-B-161
1/2"	F	B	1/2"-F-B-162
1/2"	F	B	1/2"-F-B-163
1/2"	F	A	1/2"-F-A-164
1/2"	F	B	1/2"-F-B-109S
2"	T	B	2"-T-B-165
2"	T	B	2"-T-B-166
2"	T	B	2"-T-B-167
2"	T	A	2"-T-A-168
1/2"	F	B	1/2"-F-B-169
1/2"	F	B	1/2"-F-B-170
1/2"	F	B	1/2"-F-B-171
1/2"	F	A	1/2"-F-A-172

1/2"	F	B	1/2"-F-B-110S
2"	T	B	2"-T-B-173
2"	T	B	2"-T-B-174
2"	T	B	2"-T-B-175
2"	T	A	2"-T-A-176
1/2"	F	B	1/2"-F-B-177
1/2"	F	B	1/2"-F-B-178
1/2"	F	B	1/2"-F-B-179
1/2"	F	A	1/2"-F-A-180
1/2"	F	B	1/2"-F-B-111S
2"	T	B	2"-T-B-181
2"	T	B	2"-T-B-182
2"	T	B	2"-T-B-183
2"	T	A	2"-T-A-184
1/2"	F	B	1/2"-F-B-185
1/2"	F	B	1/2"-F-B-186
1/2"	F	B	1/2"-F-B-187
1/2"	F	A	1/2"-F-A-188
1/2"	F	B	1/2"-F-B-112S
2"	T	B	2"-T-B-189
2"	T	B	2"-T-B-190
2"	T	B	2"-T-B-191
2"	T	A	2"-T-A-192
1/2"	T	B	1/2"-T-B-121P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-121P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-122P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-122P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-123P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-123P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-124P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-124P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-125P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-125P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-126P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-126P

		LLISTAT DE VÀLVULES ÀREA 100	
		Planta: producció àcid acètic	Projecte:
			Aprovat:
		Localització: Zona Franca	Data:
			Full: de:
DN	Material	Tipus	Nomenclatura
2"	T	B	2"-T-B-193
2"	T	B	2"-T-B-194
2"	T	B	2"-T-B-195
2"	T	A	2"-T-A-196
2"	T	B	2"-T-B-197
2"	T	B	2"-T-B-198
2"	T	B	2"-T-B-199
2"	T	A	2"-T-A-101A
2"	T	B	2"-T-B-102A
2"	T	B	2"-T-B-103A
2"	T	B	2"-T-B-104A
2"	T	A	2"-T-A-105A
2"	T	B	2"-T-B-106A
2"	T	B	2"-T-B-107A
2"	T	B	2"-T-B-108A
2"	T	A	2"-T-A-109A
2"	T	B	2"-T-B-110A
2"	T	B	2"-T-B-111A
2"	T	B	2"-T-B-112A
2"	T	A	2"-T-A-113A
2"	T	B	2"-T-B-114A
2"	T	B	2"-T-B-115A
2"	T	B	2"-T-B-116A
2"	T	A	2"-T-A-117A
2"	T	B	2"-T-B-118A
2"	T	B	2"-T-B-119A
2"	T	B	2"-T-B-120A
2"	T	A	2"-T-A-121A
2"	T	B	2"-T-B-122A
2"	T	B	2"-T-B-123A
2"	T	B	2"-T-B-124A
2"	T	A	2"-T-A-125A

2"	T	B	2"-T-B-157A
2"	T	R	2"-T-R-158A
2"	T	B	2"-T-B-159A
2"	T	B	2"-T-B-160A
2"	T	R	2"-T-R-161A
2"	T	B	2"-T-B-162A
2"	T	B	2"-T-B-149A
2"	T	B	2"-T-B-150A
2"	T	A	2"-T-A-151A
2"	T	B	2"-T-B-152A
1/2"	T	B	1/2"-T-B-101P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-101P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-102P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-102P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-103P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-103P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-104P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-104P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-105P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-105P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-106P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-106P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-107P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-107P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-108P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-108P

		LLISTAT DE VÀLVULES ÀREA 100	
		Planta: producció àcid acètic	Projecte:
			Aprovat:
		Localització: Zona Franca	Data:
			Full: de:
DN	Material	Tipus	Nomenclatura
2"	T	B	2"-T-B-126A
2"	T	B	2"-T-B-127A
2"	T	B	2"-T-B-128A
2"	T	A	2"-T-A-129A
2"	T	B	2"-T-B-130A
2"	T	B	2"-T-B-131A
2"	T	B	2"-T-B-132A
2"	T	A	2"-T-A-133A
2"	T	B	2"-T-B-133A
2"	T	B	2"-T-B-134A
2"	T	B	2"-T-B-135A
2"	T	A	2"-T-A-136A
2"	T	B	2"-T-B-137A
2"	T	B	2"-T-B-138A
2"	T	B	2"-T-B-139A
2"	T	A	2"-T-A-140A
2"	T	B	2"-T-B-141A
2"	T	B	2"-T-B-142A
2"	T	B	2"-T-B-143A
2"	T	A	2"-T-A-144A
2"	T	B	2"-T-B-145A
2"	T	B	2"-T-B-146A
2"	T	B	2"-T-B-147A
2"	T	A	2"-T-A-148A
2"	T	B	2"-T-B-153A
2"	T	B	2"-T-B-154A
2"	T	A	2"-T-A-155A
2"	T	B	2"-T-B-156A
2"	T	B	2"-T-B-163A
2"	T	R	2"-T-R-164A
2"	T	B	2"-T-B-165A

2"	T	B	2"-T-B-166A
2"	T	R	2"-T-R-167A
2"	T	B	2"-T-B-168A
1/2"	T	B	1/2"-T-B-169A
1/2"	T	B	1/2"-T-B-170A
1/2"	T	B	1/2"-T-B-171A
1/2"	T	B	1/2"-T-B-172A
1/2"	T	B	1/2"-T-B-173A
1/2"	T	B	1/2"-T-B-174A
1/2"	T	B	1/2"-T-B-175A
1/2"	T	E	1/2"-T-E-176A
1/2"	T	B	1/2"-T-B-177A

• ÀREA 200

		LLISTAT DE VÀLVULES ÀREA 200	
		Planta: producció àcid acètic	Projecte:
			Aprovat:
		Localització: Zona Franca	Data:
			Full: de:
DN	Material	Tipus	Nomenclatura
2"	T	B	2"-T-B-201
2"	T	B	2"-T-B-202
2"	T	B	2"-T-B-203
2"	T	A	2"-T-A-204
2"	T	B	2"-T-B-205
2"	T	R	2"-T-R-206
2"	T	B	2"-T-B-207
2"	T	B	2"-T-B-208
2"	T	R	2"-T-R-209
2"	T	B	1"-T-B-210
2"	T	B	1"-T-B-211
2"	T	B	1"-T-B-212
2"	T	B	1"-T-B-213
2"	T	A	1"-T-A-214
2"	T	B	2"-T-B-215

2"	T	B	2"-T-B-216
2"	T	B	2"-T-B-217
2"	T	A	2"-T-A-218
2"	T	B	1"-T-B-219
2"	T	B	1"-T-B-220
2"	T	B	1"-T-B-221
2"	T	A	1"-T-A-222
2"	T	B	2"-T-B-223
2"	T	B	2"-T-B-224
2"	T	B	2"-T-B-225
2"	T	A	2"-T-A-226
2"	T	B	2"-T-B-229
2"	T	R	2"-T-R-230
2"	T	B	2"-T-B-231
2"	T	B	2"-T-B-232
2"	T	R	2"-T-R-233
2"	T	B	2"-T-B-234
1,5"	F	B	1,5"-F-B-201
1,5"	F	B	1,5"-F-B-202
1,5"	F	A	1,5"-F-A-203
1,5"	F	B	1,5"-F-B-204
1,5"	F	B	1,5"-F-B-205
1,5"	F	B	1,5"-F-B-206
1,5"	F	B	1,5"-F-B-207
1,5"	F	A	1,5"-F-A-208
1,5"	F	B	1,5"-F-B-209
1,5"	F	B	1,5"-F-B-210
1/2"	T	B	1/2"-T-B-201P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-201P
1/2"	T	B	1/2"-T-B-202P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-202P

• ÀREA 300

		LLISTAT DE VÀLVULES ÀREA 300	
		Planta: producció àcid acètic	Projecte:
			Aprovat:
		Localització: Zona Franca	Data:
			Full: de:
DN	Material	Tipus	Nomenclatura
1/2"	T	B	1/2"-T-B-301
1/2"	T	B	1/2"-T-B-302
1/2"	T	B	1/2"-T-B-303
1/2"	T	A	1/2"-T-A-304
2,5"	T	B	2,5"-T-B-305
2,5"	T	B	2,5"-T-B-306
2,5"	T	B	2,5"-T-B-307
2,5"	T	A	2,5"-T-A-308
1/2"	T	B	1/2"-T-B-309
1/2"	T	B	1/2"-T-B-310
1/2"	T	B	1/2"-T-B-311
1/2"	T	A	1/2"-T-A-312
4"	T	B	4"-T-B-313
4"	T	B	4"-T-B-314
4"	T	B	4"-T-B-315
4"	T	A	4"-T-A-316
4"	T	B	4"-T-B-317
4"	T	B	4"-T-B-318
4"	T	R	4"-T-R-319
4"	T	B	4"-T-B-320
4"	T	B	4"-T-B-321
4"	T	R	4"-T-R-322
4"	T	B	4"-T-B-323
8"	T	B	8"-T-B-324
8"	T	B	8"-T-B-325
8"	T	A	8"-T-A-326
8"	T	B	8"-T-B-327
8"	T	B	8"-T-B-327a
13"	T	B	13"-T-B-328

13"	T	B	13"-T-B-329
13"	T	B	13"-T-B-330
13"	T	A	13"-T-A-331
1/2"	T	B	1/2"-T-B-332
1/2"	T	B	1/2"-T-B-333
1/2"	T	B	1/2"-T-B-334
1/2"	T	A	1/2"-T-A-335
18"	T	B	18"-T-B-336
18"	T	R	18"-T-R-337
18"	T	B	18"-T-B-338
18"	T	B	18"-T-B-339
18"	T	R	18"-T-R-340
18"	T	B	18"-T-B-341
7"	F	B	7"-F-B-343
7"	F	B	7"-F-B-344
7"	F	A	7"-F-A-345
7"	F	B	7"-F-B-346
7"	F	B	7"-F-B-347
7"	F	B	7"-F-B-348
7"	F	B	7"-F-B-349
7"	F	A	7"-F-A-350
7"	F	B	7"-F-B-351
7"	F	B	7"-F-B-352
2,5"	T	B	2,5"-T-B-353
2,5"	T	A	2,5"-T-A-354
2,5"	T	B	2,5"-T-B-355
2,5"	T	B	2,5"-T-B-356
2,5"	T	B	2,5"-T-B-357
2,5"	T	B	2,5"-T-B-358
2,5"	T	B	2,5"-T-B-359
2,5"	T	A	2,5"-T-A-360
2,5"	T	B	2,5"-T-B-361
2,5"	T	B	2,5"-T-B-362
2,5"	T	R	2,5"-T-R-363
2,5"	T	B	2,5"-T-B-364
2,5"	T	B	2,5"-T-B-365
2,5"	T	R	2,5"-T-R-366
2,5"	T	B	2,5"-T-B-367
16"	T	B	16"-T-B-368

16"	T	B	16"-T-B-369
16"	T	A	16"-T-A-370
16"	T	B	16"-T-B-371
16"	T	B	16"-T-B-372
4"	T	B	4"-T-B-373
4"	T	B	4"-T-B-374
4"	T	B	4"-T-B-375
4"	T	A	4"-T-A-376
2"	T	B	2"-T-B-377
2"	T	B	2"-T-B-378
2"	T	R	2"-T-R-379
2"	T	B	2"-T-B-380
2"	T	B	2"-T-B-381
2"	T	R	2"-T-R-382
2"	T	B	2"-T-B-383
6"	F	B	6"-F-B-384
6"	F	B	6"-F-B-385
6"	F	A	6"-F-A-386
6"	F	B	6"-F-B-387
6"	F	B	6"-F-B-388
2,5"	T	B	2,5"-T-B-389
2,5"	T	B	2,5"-T-B-390
2,5"	T	B	2,5"-T-B-391
2,5"	T	A	2,5"-T-A-392
2"	T	B	2"-T-B-393
2"	T	B	2"-T-B-394
2"	T	B	2"-T-B-395
2"	T	A	2"-T-A-396
11"	T	B	11"-T-B-397
11"	T	B	11"-T-B-398
11"	T	A	11"-T-A-399
11"	T	B	11"-T-B-301A
11"	T	B	11"-T-B-302A
2,5"	T	B	2,5"-T-B-303A
2"	T	B	2"-T-B-304A
2"	T	B	2"-T-B-305A
2"	T	A	2"-T-B-306A
2"	T	B	2"-T-B-308A
2"	T	R	2"-T-R-309A

2"	T	B	2"-T-B-310A
2"	T	B	2"-T-B-311A
2"	T	R	2"-T-R-312A
2"	T	B	2"-T-B-313A
4"	T	B	4"-T-B-315A
4"	T	R	4"-T-R-316A
4"	T	B	4"-T-B-317A
4"	T	B	4"-T-B-318A
4"	T	R	4"-T-R-319A
4"	T	B	4"-T-B-320A
2"	T	B	2"-T-B-321A
2"	T	B	2"-T-B-322A
2"	T	B	2"-T-B-323A
2"	T	A	2"-T-A-324A
2"	T	B	2"-T-B-325A
2"	T	R	2"-T-R-326A
2"	T	B	2"-T-B-327A
2"	T	B	2"-T-B-328A
2"	T	R	2"-T-R-329A
2"	T	B	2"-T-B-330A
1/5"	T	B	1/5"-T-B-301P
1/5"	T	S	1/5"-T-S-301P
1/5"	T	B	1/5"-T-B-302P
1/5"	T	S	1/5"-T-S-302P
1/5"	T	B	1/5"-T-B-303P
1/5"	T	S	1/5"-T-S-303P

• ÀREA 400

		LLISTAT DE VÀLVULES ÀREA 400	
		Planta: producció àcid acètic	Projecte:
			Aprovat:
		Localització: Zona Franca	Data:
			Full: de:
DN	Material	Tipus	Nomenclatura
4"	F	B	4"-F-B-401
4"	F	B	4"-F-B-402
4"	F	A	4"-F-A-403
4"	F	B	4"-F-B-404
4"	F	B	4"-F-B-405
8"	T	B	8"-T-B-407
8"	T	R	8"-T-R-408
8"	T	B	8"-T-B-409
8"	T	B	8"-T-B-410
8"	T	R	8"-T-R-411
8"	T	B	8"-T-B-412
3"	F	B	3"-F-B-413
3"	F	B	3"-F-B-414
3"	F	A	3"-F-A-415
3"	F	B	3"-F-B-416
3"	F	B	3"-F-B-417
2,5"	T	B	2,5"-T-B-418
2,5"	T	B	2,5"-T-B-419
2,5"	T	B	2,5"-T-B-420
2,5"	T	A	2,5"-T-A-421
1"	T	B	1"-T-B-422
1"	T	B	1"-T-B-423
1"	T	B	1"-T-B-424
1"	T	A	1"-T-A-425
2"	T	B	2"-T-B-427
2"	T	R	2"-T-R-428
2"	T	B	2"-T-B-429
2"	T	B	2"-T-B-430
2"	T	R	2"-T-R-431

2"	T	B	2"-T-B-432
2,5"	T	B	2,5"-T-B-434
2,5"	T	R	2,5"-T-R-435
2,5"	T	B	2,5"-T-B-436
2,5"	T	B	2,5"-T-B-437
2,5"	T	R	2,5"-T-R-438
2,5"	T	B	2,5"-T-B-439
1/2"	T	B	1/2"-T-B-401P
1/2"	T	S	1/2"-T-S-401P

• ÀREA 500

		LLISTAT DE VÀLVULES ÀREA 500	
		Planta: producció àcid acètic	Projecte:
			Aprovat:
		Localització: Zona Franca	Data:
			Full: de:
DN	Material	Tipus	Nomenclatura
1,5"	T	B	1,5"-T-B-501
1,5"	T	B	1,5"-T-B-502
1,5"	T	B	1,5"-T-B-503
1,5"	T	A	1,5"-T-A-504
2"	T	B	2"-T-B-505
2"	T	B	2"-T-B-506
2"	T	B	2"-T-B-507
2"	T	A	2"-T-A-508
2"	T	B	2"-T-B-509
2"	T	B	2"-T-B-510
2"	T	B	2"-T-B-511
2"	T	A	2"-T-A-512
1,5"	T	B	1,5"-T-B-513
1,5"	T	R	1,5"-T-R-514
1,5"	T	B	1,5"-T-B-515
1,5"	T	B	1,5"-T-B-516
1,5"	T	R	1,5"-T-R-517
1,5"	T	B	1,5"-T-B-518

2"	T	B	2"-T-B-519
2"	T	R	2"-T-R-520
2"	T	B	2"-T-B-521
2"	T	B	2"-T-B-522
2"	T	R	2"-T-R-523
2"	T	B	2"-T-B-524
2"	T	B	2"-T-B-525
2"	T	R	2"-T-R-526
2"	T	B	2"-T-B-527
2"	T	B	2"-T-B-528
2"	T	R	2"-T-R-529
2"	T	B	2"-T-B-530
5"	F	B	5"-F-B-501
5"	F	B	5"-F-B-502
5"	F	A	5"-F-A-503
5"	F	B	5"-F-B-504
5"	F	B	5"-F-B-505
6"	F	B	6"-F-B-506
6"	F	B	6"-F-B-507
6"	F	A	6"-F-A-508
6"	F	B	6"-F-B-509
6"	F	B	6"-F-B-510
3/4"	T	B	3/4"-T-B-531
3/4"	T	B	3/4"-T-B-532
3/4"	T	B	3/4"-T-B-533
3/4"	T	A	3/4"-T-A-534

4.3.- ACCESORIS**4.3.1.- Definició accessoris.**

- A part de les bombes, compressors, vàlvules i canonades; es troben altres accessoris importants a la planta que es definiran a continuació.

- Filtre: es col·loquen abans de cada equip de bombeig.
- Purgadors: es col·loquen a les línies de vapor per tal d'eliminar els condensats que es puguin originar, i així evitar els cops d'Ariette.
- Colzes: es col·loquen a les canonades, degut a canvis de direcció.
- Tes: es col·loquen a les canonades, per unificar dos corrents.
- Reduccions i ampliacions: es col·loquen a les canonades. S'utilitzen per connectar dos canonades de diferent diàmetre.
- Discos de ruptura: s'utilitzen a conduccions amb risc de sobrepressió. Es col·loquen a vàlvules de seguretat per fluids molt viscosos i diàmetres superiors a 3".
- Junes de dilatació: es col·loquen en canonades sotmeses a temperatures molt altes, ja que preven la dilatació.
- Espies: permeten observar a l'interior d'un equip.

4.3.2.- Nomenclatura dels accessoris.

- La nomenclatura dels accessoris consta de 4 parts:

1.- Diàmetre nominal en polzades

2.- Materials de construcció

Material	Abreviatura
Acer inoxidable AISI 316	T
Acer al carboni	F

3.-Tipus d'accessoris

Tipus d'accessori	Abreviatura
Filtre	F
Disc ruptura	DR
Purgadors	PU

4.- Nombre d'àrea i de l'accessori

Per exemple 2"-T-F-101 és la nomenclatura d'un filtre d'acer de carboni amb diàmetre nominal de 2 polsades. Es troba a l'àrea 100.

4.3.3.- Llistats dels accessoris

		LLISTAT DE VÀLVULES	
		Planta: producció àcid acètic	Projecte:
			Aprovat:
		Localització: Zona Franca	Data:
			Full: de:
DN	Material	Tipus	Nomenclatura
2"	T	F	2"-T-F-101
2"	T	F	2"-T-F-102
2"	T	F	2"-T-F-227
2"	T	F	2"-T-F-228
18"	T	F	18"-T-F-342
4"	T	F	4"-T-F-317
2"	T	F	2"-T-F-331A
2"	T	F	2"-T-F-377
2,5"	T	F	2,5"-T-F-361
2"	T	F	2"-T-F-307A
4"	T	F	4"-T-F-314A
8"	T	F	8"-T-F-406
2"	T	F	2"-T-F-426
2,5"	T	F	2,5"-T-F-433
1,5"	T	F	1,5"-T-F-501
2"	T	F	2"-T-F-502
2"	T	F	2"-T-F-503
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-101
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-102
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-103
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-104
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-105
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-106
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-107
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-108
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-115
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-116
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-117
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-118

1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-119
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-120
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-121
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-122
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-123
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-124
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-125
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-126
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-201
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-202
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-301
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-302
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-303
1/2"	T	DR	1/2"-T-DR-401
2"	T	PU	2"-T-PU-301
2"	T	PU	2"-T-PU-302

TEMA 5.- SEGURETAT I HIGIENE

TEMA 5: SEGURETAT I HIGIENE

PÀGINA

5.1.- INTRODUCCIÓ.....	1
5.2.- CLASSIFICACIÓ DE LA PLANTA.....	2
5.2.1.- Tipus de planta.....	2
5.2.2.- Classificació de les substàncies.....	3
5.3.-IDENTIFICACIÓ DE SUBSTÀNCIES PERILLOSES.....	6
5.3.1.- Etiquetes.....	6
5.3.2.- Fitxes de seguretat.....	8
5.4.- NORMATIVES.....	21
5.4.1.- Normatives de riscos laborals en Espanya.....	21
5.4.2.- Normatives d'aparells a pressió.....	21
5.4.3.- Normatives sobre màquines.....	21
5.4.4.- Normatives sobre soroll.....	21
5.5.-RISC EXISTENTS.....	22
5.6.-INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	25
5.6.1.- Normatives en el camp de les instal·lacions elèctriques de baixa tensió.....	25
5.6.2.- Àmbit d'aplicació.....	26
5.6.2.1.- Risc de contacte de corrent elèctric amb l'humà	
5.6.2.2.- Risc d'incendi o explosió a la indústria	

5.7.-PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS.....	30
5.7.1.- Introducció.....	30
5.7.2.- Caracterització de la planta.....	31
5.7.3.- Control d'incendis.....	36
5.7.3.1.-Prevenió d'incendis	
5.7.3.2.-Protecció passiva	
5.7.4.- Protecció activa.....	38
5.7.4.1.-Detecció	
5.7.4.2.-Alerta	
5.7.4.3.-Alarma	
5.7.4.4.-Extinció	
5.7.4.5.- Medis d'extinció	
5.8.-INSTAL·LACIONS DE LOCALS.....	43
5.8.1.- Alimentació dels serveis de seguretat.....	43
5.8.2.- Enllumenat d'emergència.....	44
5.9.-ACCIDENTS MAJORS.....	46
5.9.1.- Accidents sísmics.....	46
5.9.2.- Accidents greus en els que intervenen substàncies perilloses.....	49
5.10.-EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES QUÍMICS.....	50
5.11.- PLANS D'EMERGÈNCIA.....	51
5.11.1.-Pla d'emergència interior.....	53
5.11.2.-Pla d'emergència exterior.....	53

5.12.-EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.....	53
5.12.1.- Introducció.....	53
5.12.2.- Característiques principals dels diferents tipus d'EPI.....	54
5.13.-SENYALITZACIÓ.....	56
5.13.1.- Senyalització òptica.....	57
5.13.1.1.-Senyalització gràfica	
5.13.1.2.- Senyal lluminosa	
5.13.1.3.- Senyal gestual	
5.13.2.- Senyalització acústica.....	65
5.14.-PREVENCIÓ DE RISCOS.....	66
5.14.1.- Inspeccions de seguretat.....	66
5.14.2.- Auditories de seguretat.....	67
5.15.-PRIMERS AUXILIS.....	68

5.1.- INTRODUCCIÓ.

- La indústria química es caracteritza per tenir un nivell de risc elevat.

En funció de les característiques dels diferents reactius i productes el risc d'inflamabilitat o explosivitat pot augmentar o disminuir.

Per tal d'evitar possibles accidents es farà un estudi de la seguretat de la planta, i també s'estudiaran mesures d'actuació en el cas d'accident per tal de minimitzar els efectes.

La seguretat industrial té com a objectiu la prevenció i limitació de risc, així com la protecció contra accidents i sinistres capaços de produir danys o perjudicis a les persones, flora, fauna, bens o medi ambient, derivats de l'activitat industrial o de la utilització, funcionament i manteniment de les instal·lacions o equips i de la producció, us o consum, magatzematge o residu dels productes industrials.

Es destaca com risc industrials les condicions que determinen la possibilitat de:

- Incendis
- Fuges de gasos nocius
- Explosions
- Vessament de productes peril·losos

De entre els reglaments que desenvolupen la Llei de Industria podem destacar:

- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió
- Reglament d'Emmagatzematge de Productes Químics
- Reglament de Transport de Mercaderies Peril·looses
- Reglament de Instal·lacions contra Incendis
- Reglament d' Aparells a Pressió
- Reglament de Seguretat en Maquines
- Reglament de Equips de Elevació i Manutenció

Per tant els objectius principals de l'estudi serà evitar les possibles situacions de perill i evitar situacions extremes en cas d'accident.

5.2.- CLASSIFICACIÓ DE LA PLANTA.

5.2.1.- Tipus de la planta

- Les indústries es classifiquen en funció del seu índex de perillositat i nocivitat pel medi ambient. A continuació es mostra el tipus de classificació:

- *Perilloses*: indústries que emmagatzemen, manipulen o fabriquen productes en els que poden fàcil o involuntàriament originar-se explosions o combustions espontànies o projeccions que suposin risc per persones o edificis.
- *Insalubres*: indústries que, a conseqüència de les manipulacions realitzades, puguin provocar la formació de sòlids, líquids, gasos, fums o pols que, degut a les seves propietats físiques i/o químiques puguin incorporar-se al terra, a aigües subterrànies o mesclar-se amb l'atmosfera respirable provocant un perill per la salut pública.
- *Incomodes*: indústries que, per soroll o vibracions a que donin lloc, o pels gasos, fums, olors o pols que donin les mateixes es desprenen, constitueixin una molèstia pel veïnat

També es poden classificar segons els problemes que poden causar a l'entorn.

- *Molt restringides*: són aquelles perilloses, insalubres i incòmodes
- Restringides*: són aquelles que per motius de perill, insalubritat o incomoditat siguin suportables.
- *Poc restringides*: són aquelles que emeten cendres, gasos, fums, materials de rebuig, olors, pols, soroll, vapors o vibracions, de forma limitada, dins de cada local sense originar perills especials d'incendis per les vides o finques dels veïns.

Per últim es pot classificar les indústries:

- *Classe 1*: compren les indústries 'més restringides' que fabriquen o elaboren a gran escala i que per tal motiu hagin de tenir els seus locals aïllats: àcids, corrosius, cel·lulosa, explosius i pirotècnia, gasos tòxics, magnesi, petroli i altres líquids inflamables, plom, articles de plom quan ocupin més de 5 operaris, etil, triclorur d'etil.

- *Classe 2*: compren les indústries ‘més restringides’ d’especialitat química.
- *Classe 3*: compren les demés indústries ‘més restringides’.
- *Classe 4*: compren les indústries ‘restringides’.
- *Classe 5*: compren les indústries ‘menys restringides’ que ocupin més de 20 operaris.
- *Classe 6*: compren les indústries de la classe 5 ‘menys restringides’ que ocupin fins 5 operaris.
- *Classe 7*: compren la resta d’indústries que tinguin factors limitant inferiors als de classe 6.

Per tant, segons les classificacions mencionades anteriorment; una planta de formació d'àcid acètic mitjançant carbonilació de metanol, es pot classificar com a indústria perillosa, ja que hi ha productes inflamables. També es pot classificar com a indústria restringida de classe 4.

5.2.2.- Classificació de les substàncies

- Les substàncies es classifiquen a partir de les dades obtingudes seguint els mètodes d'assaig descrits al Real Decreto 363/1995, aplicant als principis de classificació establerts al mateix Real Decreto.

Aquests criteris permeten realitzar la classificació basant-se en:

- Propietats físico-químiques
- Propietats toxicològiques
- Efectes específics sobre la salut humana
- Efectes sobre el medi ambient

Propietats físico-químiques

- Explosius
- Extremadament inflamables
- Inflamables
- Comburents
- Fàcilment inflamables

Propietats toxicològiques

Molt tòxics
Tòxics
Nocius
Corrosius
Irritants
Sensibilitzant

Efectes específics sobre la salut humana

Carcinogènics
Mutagènics
Tòxics per la reproducció

Efectes sobre el medi ambient

Perillós pel medi ambient

- Els productes químics també es classifiquen en funció de les seves propietats:

- *Classe 1*: matèries i objectes explosius
- *Classe 2*: gasos
- *Classe 3*: líquids inflamables
- *Classe 4.1*: matèries sòlides inflamables, matèries autorreactives, i matèries explosives desensibilitzades sòlides
- *Classe 4.2*: matèries que poden experimentar inflamació espontània
- *Classe 4.3*: matèries que al contacte amb l'aigua desprenen gasos inflamables
- *Classe 5.1*: matèries comburents
- *Classe 5.2*: peròxids orgànics
- *Classe 6.1*: matèries tòxiques
- *Classe 6.2*: matèries infeccioses
- *Classe 7*: matèries radioactives
- *Classe 8*: matèries corrosives
- *Classe 9*: matèries i objectes perillosos diversos

Per classificar els productes químics que hi ha a la planta ho fem segons les Instruccions Tècniques Complementàries MIE-APQ-001, que els classifica segons si els productes són inflamables i combustibles.

- *Classe A*: productes líquats que tenen una pressió absoluta de vapor sigui superior a 1 bar per una temperatura 15°C. Segons la temperatura a la que s'emmagatzema poden ser considerats com:
 - *Subclasse A1*: productes de la classe A que s'emmagatzemen líquats a una temperatura inferior a 0°C.
 - *Subclasse A2*: productes de la classe A que s'emmagatzemen líquats amb altres condicions
- *Classe B*: productes que tenen el punt d'inflamació inferior a 55°C i no estan compresos a la classe A. Segons el seu punt d'inflamació es poden considerar com:
 - *Subclasse B1*: productes de classe B que té punt d'inflamació inferior a 38°C
 - *Subclasse B2*: productes de classe B que té el punt d'inflamació igual o superior a 38°C i inferior a 55°C.
- *Classe C*: productes que tenen punt d'inflamació comprés entre 55°C i 100°C.
- *Classe D*: productes que tenen el punt d'inflamació superior a 100°C.

Aquesta planta produeix àcid acètic, producte corrosiu. Per tant es fa una classificació dels productes corrosius. Utilitzem la Norma MIE-APQ-006, classificació de productes corrosius.

- *Classe A*: substància molt corrosiva
- *Classe B*: substància corrosiva
- *Classe C*: substància amb un grau inferior de corrosió.

- La classificació dels reactius i productes que intervenen en la planta d'obtenció d'àcid acètic, mitjançant carbonilació de metanol, és la següent:

$\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow$ classe B1

$\text{CO} \rightarrow$ classe A1

$\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$ classe B2

5.3.- IDENTIFICACIÓ DE LES SUBSTÀNCIES PERILLOSES.**5.3.1.- Etiquetes** (Reglament de las substàncies)

- La etiqueta és, generalment, la primera informació que rep l'usuari sobre el producte químic, i és la que permet identificar el producte en el moment de la utilització.

Es diferencia l'etiqueta si és una substància o un preparat.

- Etiqueta de substàncies (per l'àcid acètic glacial)

- Per poder comercialitzar les substàncies perilloses, els envasos han de ser llegibles, al menys en la llengua oficial de l'estat, les indicacions següents:

El nom de la substància

El nom i direcció completa del responsable de la comercialització, telèfon inclòs.

Els símbols i les indicacions de perill

Les frases de risc R

Les frases de prudència S

El número CEE

La frase 'etiqueta CEE'

- Etiqueta de preparats (dilució àcid acètic, 30% aigua).

La denominació o el nom del comercial

El nom i direcció completa

El nom químic de les substàncies

Els pictogrames

Les frases de risc R

Les frases de consell de prudència S

La quantitat nominal

• Característiques de la etiqueta

La etiqueta es fixarà sòlidament a una o vàries cares de l'envàs de forma que es puguin llegir horitzontalment.

Cada pictograma ocuparà, com a mínim, la dècima part de la superfície de la etiqueta, no sent en cap cas inferior a 1cm².

La mida de l'etiqueta tindrà les dimensions que s'indiquen a continuació:

Capacitat envàs	Format mínim
Inferior o igual a 3 litres	52 x 74
Superior a litres i inferior o igual a 50 litres	74 x 105
Superior a 50 litres i inferior o igual a 500 litres	105 x 148
Superior a 500 litres	148 x 210

• Pictogrames

Els pictogrames són símbols i indicacions de perill que han de figurar en les etiquetes de les substàncies i preparats peril·losos. Aquests impresos van impresos sobre un fons groc ataronjat.



• Frases R

Les frases R indiquen la naturalesa dels riscos específics atribuïts a les substàncies i preparats perillosos d'acord amb el 'Reglament de substàncies'.

• Frases S

Les frases S indiquen els consells de prudència específics atribuïts a les substàncies i preparats perillosos d'acord amb el 'Reglament de substàncies'.

5.3.2.- Fitxes de seguretat

- El responsable de la comercialització d'una substància o preparat perillós, fabricant, importador o distribuïdor, està obligat a facilitar una fitxa de dades de seguretat al usuari professional.

L'objectiu de les fitxes de seguretat és informar al usuari professional per que pugui prendre mesures necessàries per la protecció de la salut i de la seguretat dels treballadors en el lloc de treball.

- Les fitxes de seguretat estan estructurades segons el següent esquema:

- 1) Identificació de la substància o del preparat i de la societat o empresa
- 2) Composició i informació sobre els components
- 3) Identificació de perills
- 4) Primers auxilis
- 5) Mesures de lluita contra incendis
- 6) Mesures a prendre en cas de vessament accidental
- 7) Manipulació i emmagatzematge
- 8) Controls d'exposició i protecció personal
- 9) Propietats físiques i químiques
- 10) Estabilitat i reactivitat
- 11) Informació toxicològica
- 12) Informació ecològiques
- 13) Consideracions sobre la eliminació
- 14) Informació relativa al transport
- 15) Informació complementària
- 16) Altres informacions

- A continuació es mostren les fitxes de seguretat dels tres productes químics principals del procés.

Fichas Internacionales de Seguridad Química

METANOL

ICSC: 0057

METANOL Alcohol metílico Carbinol Monohidroximetano CH₃OH Masa molecular: 32.0 Nº CAS 67-56-1 Nº RTECS PC1400000 Nº ICSC 0057 Nº NU 1230 Nº CE 603-001-00-X			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Altamente inflamable. Arde con una llama invisible. Explosivo.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar. NO poner en contacto con oxidantes.	Polvo, espuma resistente al alcohol, agua en grandes cantidades, dióxido de carbono.
EXPLOSION	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosiones (véanse Notas).	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.

EXPOSICION		¡EVITAR LA EXPOSICION DE ADOLESCENTES Y NIÑOS!	
• INHALACION	Tos, vértigo, dolor de cabeza, náuseas.	Ventilación. Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo y proporcionar asistencia médica.
• PIEL	¡PUEDE ABSORBERSE! Piel seca, enrojecimiento.	Guantes protectores y traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y proporcionar asistencia médica.
• OJOS	Enrojecimiento, dolor.	Gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
• INGESTION	Dolor abdominal, jadeo, pérdida del conocimiento, vómitos (para mayor información véase Inhalación).	No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Provocar el vómito (¡ÚNICAMENTE EN PERSONAS CONSCIENTES!) y proporcionar asistencia médica.
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes herméticos, eliminar el líquido derramado con agua abundante y el vapor con agua pulverizada. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo)		A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes. Mantener en lugar fresco.	No transportar con alimentos y piensos. símbolo F símbolo T R: 11-23/24/25-39-23/24/25 S: (1/2-)7-16-36/37-45 Clasificación de Peligros NU: 3 Riesgos Subsidiarios NU: 6.1 Grupo de Envasado NU: II CE:

de respiración).			
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 0057	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994		

Fichas Internacionales de Seguridad Química

METANOL

ICSC: 0057

D A T O S I M P O R T A N T	ESTADO FISICO; ASPECTO	VIAS DE EXPOSICION
	Líquido incoloro, de olor característico.	La sustancia se puede absorber por inhalación, a través de la piel y por ingestión.
	PELIGROS FISICOS	RIESGO DE INHALACION
	El vapor se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas.	Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.
	PELIGROS QUIMICOS	EFFECTOS DE EXPOSICION
	La sustancia se descompone al calentarla intensamente, produciendo monóxido de carbono y formaldehído. Reacciona violentamente con oxidantes, originando peligro de incendio y explosión. Ataca al plomo y al aluminio.	CORTA La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central, dando lugar a una pérdida del conocimiento. La exposición por ingestión puede producir ceguera y sordera. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.
	LIMITES DE EXPOSICION	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA
	TLV (como TWA): 200 ppm; 262 mg/m ³ (piel) (ACGIH 1993-1994). TLV (como STEL): 250 ppm; 328 mg/m ³ (piel) (ACGIH 1993-1994).	El contacto prolongado o repetido

E S	con la piel puede producir dermatitis. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central, dando lugar a dolores de cabeza persistentes y alteraciones de la visión.	
PROPIEDADES FÍSICAS	Punto de ebullición: 65°C Punto de fusión: -94°C Densidad relativa (agua = 1): 0.79 Solubilidad en agua: Miscible Presión de vapor, kPa a 20°C: 12.3 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.1	Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.01 Punto de inflamación: (c.c.) 12°C Temperatura de autoignición: 385°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 6-35.6 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.82/-0.66
DATOS AMBIENTALES	La sustancia presenta una baja toxicidad para los organismos acuáticos y terrestres.	
NOTAS		
EXPLOSION/PREVENCIÓN: Utilícense herramientas manuales no generadoras de chispas. Está indicado un examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-36 Código NFPA: H 1; F 3; R 0;		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 3-138 METANOL		
ICSC: 0057 METANOL		
© CCE, IPCS, 1994		
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

MONOXIDO DE CARBONO**ICSC: 0023**

MONOXIDO DE CARBONO Oxido de carbono CO Masa molecular: 28.0 Nº CAS 630-08-0 Nº RTECS FG3500000 Nº ICSC 0023 Nº NU 1016 Nº CE 006-001-00-2			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Extremadamente inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Cortar el suministro; si no es posible y no existe riesgo para el entorno próximo, dejar que el incendio se extinga por sí mismo; en otros casos apagar con dióxido de carbono, agua pulverizada, polvo.
EXPLOSION	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua.

		a prueba de explosión. Utilícense herramientas manuales no generadoras de chispas.	Combatir el incendio desde un lugar protegido.
EXPOSICION		¡EVITAR LA EXPOSICION DE MUJERES (EMBARAZADAS)!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
• INHALACION	Confusión mental, vértigo, dolor de cabeza, náuseas, debilidad y pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.
• PIEL			
• OJOS			
• INGESTION			
DERRAMAS Y FUGAS		ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).		A prueba de incendio. Mantener en lugar fresco.	símbolo F+ símbolo T R: 61-12-23-48/23 S: 53-45 Clasificación de Peligros NU: 2.3 Riesgos Subsidiarios NU: 2.1  
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 0023		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

MONOXIDO DE CARBONO

ICSC: 0023

D A T O S I M P O R T A N T E S	ESTADO FISICO; ASPECTO	VIAS DE EXPOSICION
	Gas comprimido, incoloro, inodoro, insípido.	La sustancia se puede absorber por inhalación.
	PELIGROS FISICOS	RIESGO DE INHALACION
	El gas se mezcla bien con el aire, formándose fácilmente mezclas explosivas. El gas penetra fácilmente a través de los techos y paredes.	Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.
	PELIGROS QUIMICOS	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION
	En presencia de polvo metálico la sustancia forma carbonilos tóxicos e inflamables. Reacciona vigorosamente con oxígeno, acetileno, cloro, flúor, óxidos nitrosos.	La sustancia puede causar efectos en la sangre, sistema cardiovascular y sistema nervioso central. La exposición a altas concentraciones puede producir disminución de la consciencia y la muerte. Se recomienda vigilancia médica.
	LIMITES DE EXPOSICION	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA
	TLV (como TWA): 25 ppm (ACGIH 1998).	La sustancia puede afectar al sistema nervioso y al sistema cardiovascular, dando lugar a alteraciones neurológicas y cardíacas. PROPIEDADES FISICAS Punto de ebullición: -191°C Punto de fusión: -205°C Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20°C: 2.3 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.97 Punto de inflamación: Gas inflamable. Temperatura de autoignición: 605°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 12.5-74.2

PROPIEDADES FÍSICAS	Punto de ebullición: -191°C Punto de fusión: -205°C Densidad relativa (agua = 1): 0.8 Solubilidad en agua, ml/100 ml a 20°C: 2.3	Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.97 Punto de inflamación: Gas inflamable. Temperatura de autoignición: 605°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 12.5-74.2
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
El monóxido de carbono se forma en la combustión incompleta de la madera, aceites, carbón. Está presente en el humos de los automóviles y del tabaco. Está indicado examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. A concentraciones tóxicas no hay alerta por el olor. NO utilizar cerca de un fuego, una superficie caliente o mientras se trabaja en soldadura. Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-827 Código NFPA: H 3; F 4; R 0;		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 5-135 MONOXIDO DE CARBONO		
ICSC: 0023 MONOXIDO DE CARBONO © CCE, IPCS, 1994		
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea, actualizado a la vigésima adaptación de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).	

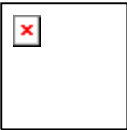
Fichas Internacionales de Seguridad Química

ACIDO ACETICO

ICSC: 0363

ACIDO ACETICO Acido etanoico $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ Masa molecular: 60.1 Nº CAS 64-19-7 Nº RTECS AF1340000 Nº ICSC 0363 Nº NU 2789 Nº CE 607-002-00-6(>90%)			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Inflamable. El calentamiento intenso puede producir aumento de la presión con riesgo de estallido.	Evitar llama abierta, NO producir chispas y NO fumar.	Pulverización con agua, espuma resistente al alcohol, dióxido de carbono. Los bomberos deberían emplear indumentaria de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración.
EXPLOSION	Por encima de 39°C: pueden formarse mezclas explosivas vapor/aire.	Por encima de 39°C: sistema cerrado, ventilación y equipo eléctrico a prueba de explosiones.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones por pulverización con agua.

EXPOSICION		¡EVITAR TODO CONTACTO!	
• INHALACION	Dolor de garganta, tos, jadeo, dificultad respiratoria. (síntomas de efectos no inmediatos: véanse Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado y someter a atención médica.
• PIEL	Enrojecimiento, dolor, graves quemaduras cutáneas.	Guantes protectores, traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas, aclarar la piel con agua abundante o ducharse y solicitar atención médica.
• OJOS	Dolor, enrojecimiento, visión borrosa, quemaduras profundas graves.	Pantalla facial.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
• INGESTION	Dolor de garganta, sensación de quemazón del tracto digestivo, dolor abdominal, vómitos, diarrea.	No comer, beber ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, NO provocar el vómito y someter a atención médica.
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Recoger el líquido procedente de una fuga en recipientes herméticos, neutralizar con precaución el líquido derramado con carbonato sódico, sólo bajo la responsabilidad de un experto o eliminar el residuo con agua abundante (protección	A prueba de incendio. Separado de oxidantes, bases. Mantener en lugar frío; mantener en una habitación bien ventilada. Separado de alimentos y piensos.	NO transportar con alimentos y piensos. símbolo C R: 10-35 S: 2-23-26 Clasificación de Peligros NU: 8 Grupo de Envasado NU: II EC:	

personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).		EC: 
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE		
ICSC: 0363	Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

Fichas Internacionales de Seguridad Química

ACIDO ACETICO

ICSC: 0363

D A T O S I M P O R T A N	ESTADO FISICO; ASPECTO Líquido incoloro, con olor acre.	VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación del vapor y por ingestión.
	PELIGROS FISICOS	RIESGO DE INHALACION En la evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire.
	PELIGROS QUIMICOS La sustancia es moderadamente ácida. Reacciona violentamente con oxidantes tales como trióxido de cromo y permanganato potásico. Reacciona violentamente con bases fuertes. Ataca muchos metales formando gas combustible (Hidrógeno).	EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION Corrosivo. La sustancia es muy corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación del vapor puede originar edema pulmonar (véanse Notas). Corrosivo por ingestión.
	LIMITES DE EXPOSICION TLV: 10 ppm; 25 mg/m ³ (como TWA); 15 ppm; 37 mg/m ³ (como STEL) (ACGIH 1990-1991)	EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis.

T E S	
PROPIEDADES FÍSICAS	Punto de ebullició: 118°C Punto de fusió: 16°C Densidad relativa (agua = 1): 1.05 Solubilidad en agua: miscible Presi3n de vapor, kPa a 20°C: 1.6 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 2.07 Punto de inflamaci3n: 39°C Temperatura de autoignici3n: 427°C L3mites de explosividad, % en volumen en el aire: 4.0-17 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: -0.31 - 0.17
DATOS AMBIENTALES	
NOTAS	
Los s3ntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto a menudo hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo f3sico. Reposo y vigilancia m3dica son por ello imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administraci3n de un spray adecuado por un m3dico o persona por 3l autorizada. Tarjeta de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-614	
INFORMACION ADICIONAL	
FISQ: 1-011 ACIDO ACETICO	
ICSC: 0363 ACIDO ACETICO	
© CCE, IPCS, 1994	
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta informaci3n. Esta ficha contiene la opini3n colectiva del Comit3 Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versi3n espa3ola incluye el etiquetado asignado por la clasificaci3n europea, actualizado a la vig3sima adaptaci3n de la Directiva 67/548/CEE traspuesta a la legislaci3n espa3ola por el Real Decreto 363/95 (BOE 5.6.95).

5.4.- NORMATIVES

5.4.1.- Normatives de riscos laborals en Espanya

Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals

R.D 39/1997, de 17 de gener, Reglamento de los Serveis de Prevenció

Llei 21/1992, de 16 de juliol, Llei de Industria

5.4.2.- Normatives d'aparells a pressió

R.D 1244/1979 Els aparells destinats a la producció, emmagatzematge, transport i utilització de fluids a pressió, en els termes que resultin de les corresponents instruccions tècniques complementàries (ITC)

R.D 1495/1991, de 11 d'octubre. Es considera recipient a pressió simple qualsevol recipient soldat, sotmès a pressió interna relativa superior a 0,5 bar.

5.4.3.- Normatives sobre màquines

R.D 1215/1997, de 18 juliol pel qual s'estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball, suposa el desenvolupament reglamentari de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

5.4.4.- Normatives sobre soroll

R.D 1316/1989 té per objecte la protecció dels treballadors front a riscos laborals derivats a l'exposició al soroll durant el treball, i en especial el risc per l'audició.

5.5.- RISC EXISTENTS.

- L'anàlisi de les condicions en les que el treballador desenvolupa la seva activitat deu mostrar amb claredat els riscos amb els que es poden trobar. Una informació imprescindible per poder establir les mesures que impedeixin que el risc arribi a materialitzar-se és conèixer les diferents formes en que pot produir-se tal materialització. A continuació es mencionen les diferents formes en que pot produir-se la materialització del risc, i quin tipus de dany pot provocar a les persones.

Incendi

Fet pel que es produeix un foc en zones no previstes o es perd el control sobre el foc generant en una zona prevista.

Fugues

La fuga i vessament de substàncies tòxiques i/o inflamables provoquen perills, degut a la possibilitat d'incendi d'aquest, també hi ha la possibilitat que l'incendi s'ampliï per tota la planta, si no es confina correctament.

Explosions

Fet pel que es produeixen fronts de pressió, capaces de destruir o transportar de forma violenta objectes. Solen anar acompanyats d'una generació important de soroll.

Cops

Contacte entre un objecte amb altre de forma violenta i brusca.

Atrapament

Un objecte es situa entre dos elements que es troben en moviment o entre un element mòbil i altre fix resultant danyat com a conseqüència del moviment.

Abrasions

Contacte superficial entre dos objectes dels quals com a mínim un d'ells es troba en moviment.

Atropellament

Contacte de forma violenta entre una persona i un vehicle o màquina mòbil que es troben en fase de desplaçament.

Contactes tèrmics

Dos cossos que es troben a diferents temperatures entren en contacte

Caigudes a nivell

Pèrdua d'equilibri que provoca la caiguda d'un objecte sobre el mateix pla en el que es troba aquest.

Caigudes a diferent nivell

Pèrdua d'equilibri que provoca la caiguda d'un objecte sobre el diferent pla en el que es troba aquest.

Sobreesforç

Fet que pot produir algun tipus de disfunció o alteració del sistema musculoesquelètic, ja sigui per postures forçades durant el treball o per esforços que realitza el treballador que superen la capacitat de resistència del seu organisme.

Contacte elèctric

Contacte entre un objecte amb la corrent elèctrica de forma no prevista.

Esquitxades

Projecció de gotes d'algun líquid o substància de forma no prevista.

Impregnació de productes químics

Contacte d'un objecte amb una gran quantitat de productes perillosos de forma no prevista.

Atmosfera perillosa

Fet pel que en un entorn de treball es crea una atmosfera capaç de produir danys.

Risc de radiacions

Es produeix una radiació electromagnètica en zones no previstes o es perd el control sobre les radiacions que es produeixen en una zona prevista.

- A continuació es mostra una taula on es recullen els possibles riscos existents i les conseqüències d'aquests:

Accident	Conseqüències
Incendi	Cremades, asfixia, intoxicació
Explosions	Traumatisme, fractures, amputacions, sordesa, trastorn de l'organisme
Cops	Traumatismes, fractures, talls, pinçades
Atrapament	Traumatisme, aixafament, amputacions, fractures, talls, pinçades
Abrasions	Ferides superficials, cremades, talls, pinçades
Atropellament	Traumatisme, aixafament, amputacions, fractures, talls, pinçades
Contactes tèrmics	Cremades
Caigudes a nivell	Traumatismes, fractures, talls, pinçades
Caigudes a diferent nivell	Traumatismes, fractures, talls, pinçades
Sobreesforç	Distensions musculars, inflamacions de músculs o tendons, trencament fibril·lars, esquinços, desviacions esquelètiques
Contacte elèctric	Trastorn cardiovascular, cremades internes, trastorns d'òrgans, parada respiratòria, cremades externes
Esquixades	Irritació, cremada química, intoxicació
Impregnació de productes químics	Irritació, cremada química, intoxicació
Atmosfera perillosa	Irritació, cremada química, intoxicació, asfixia
Risc de radiacions	lesions als ulls, cremades cutànies, trastorn d'òrgans, efectes estocàstics, efectes no estocàstics.

5.6.- INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

- Una instal·lació elèctrica és un conjunt d'aparells i circuits associats en previsió d'un fi particular: producció, conversió, transformació, transmissió, distribució o utilització de la energia elèctrica.
- La instal·lació elèctrica ha de tenir les condicions tècniques i garanties pel subministrament en els límits de baixa tensió, amb la finalitat de preservar la seguretat de les persones i bens; assegurar el funcionament de les instal·lacions i prevenir les pertorbacions i serveis; i contribuir a la fiabilitat tècnica i a l'eficiència de les instal·lacions.

5.6.1.- Normatives en el camp de les instal·lacions elèctriques de baixa tensió.

- Des de la perspectiva de la Seguretat Industrial, les instal·lacions elèctriques han de complir amb:

Real Decreto 842/2002 Reglamento electrònic de baixa tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (BOE nº224). Aplicació del Reglamento electrònic para baixa tensió d'acord amb la Llei 21/1992 i Llei 13/1987 de Seguretat de las Instal·lacions Industrials.

Reglamento sobre seguretat en centrals elèctriques, substacions y centres de transformació.

Llei 21/1992 reglamentació sobre seguretat industrial

Real Decreto 614/2001 de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors front el risc elèctric.

R.D 400/1996 condicions d'equips elèctrics i sistemes de protecció i els seus components destinats al seu ús.

5.6.2.- Àmbit d'aplicació.

- Les normes que estableixen els decrets són sobre l'aplicació a l'execució, inspecció i manteniment de les instal·lacions elèctriques distribuïdores, receptores i generadores per a l'ús i consum propi en baixa tensió, així com l'actuació de les empreses instal·ladores.
- Es pot diferenciar dos tipus de risc:
 - Risc de contacte de corrent elèctric amb l'humà
 - Risc d'incendi o explosió a la indústria

5.6.2.1.- Risc de contacte de corrent elèctric amb l'humà

- Els danys que poden produir-se en el cos humà com a conseqüència d'un accident d'origen elèctric es divideixen en dos grans grups:
 - Amb pas de corrent
 - Sense pas de corrent

Efectes amb pas de corrent

Es distingeixen entres efectes directes i indirectes

Directes → efectes que tenen relació directa amb el contacte elèctric i per tant amb el pas de corrent elèctric a través del organisme. Danys que pot ocasionar: cremades, tetanització, fibril·lació ventricular, asfíxia i embòlies.

Indirectes → els efectes són caigudes, cops, talls, etc.

Protecció

Per considerar que una instal·lació es troba protegida contra contactes elèctrics directes, s'haurà d'adoptar una de les següents mesures:

- Allunyament de les parts actives de la instal·lació.
- Interposició d'obstacles que impedeixin el contacte accidental amb les parts actives de la instal·lació.
- Recobrament de les parts actives de la instal·lació.

- Les mesures de protecció contra contactes elèctrics indirectes s'agrupen en dos grans blocs:

- *Classe A*: mesures de protecció que fan que els contactes no siguin perillosos en sí mateixos o impedeixin els contactes simultanis entre masses i elements conductors entre els quals pugui aparèixer una diferència de potencial perillosa. Entre les mesures es troben:

Doble aïllament

Separació de circuits

Utilització de petites tensions de seguretat

- *Classe B*: mesures de protecció que consisteixen en limitar la corrent que circula pel cos humà mitjançant la desconexió d'instal·lació defectuosa. Entre les mesures destaquen:

Posta al terra de les masses i dispositius de tall per intensitat de defecte.
Diferencials.

Efectes sense pas de corrent

Es produeix quan un treballador posa en contacte elements que es troben a diferent tensió mitjançant l'eina que està utilitzant o algun altre objecte conductor. Els efectes que destaquen són els següents: cremades, projeccions, lesions oftàlmiques i incendis.

5.6.2.2.- Risc d'incendi o explosió a la indústria

• Tipus d'instal·lació.

- La instal·lació és complexa per tant s'haurà de fer amb projecte per tal d'identificar-les sense ambigüitats el compliment de la Reglamentació de seguretat vigent, així com de certificació de direcció i acabament d'obra que garanteixi la seva concordança amb el projecte i l'adaptació a l'esmentada Reglamentació. Aquest tipus d'instal·lació serà objecte d'una inspecció inicial, i no es podran posar en servei si l'informe no és favorable.

- Es considera baixa tensió nominal ≤ 1000 V en corrent alterna i 1500 V en corrent contínua. Les tensions normalment emprades son 400 V entre fases i 230 V entre fases i neutre. La freqüència utilitzada és de 50 Hz.

- Les instal·lacions receptores elèctriques noves amb projecte s'agrupen segons el tipus d'instal·lació (5-20 kW), el local on s'instal·len, la tensió i la potència.

• Emplaçaments

La indústria té risc d'incendi o explosió, degut a l'existència de substàncies inflamables, és a dir, hi ha una atmosfera explosiva. Per tant les mesures de seguretat són majors, per tal d'evitar que les instal·lacions i els equips siguin la causa de inflamació d'aquestes substàncies. El procediment per aconseguir un nivell de seguretat acceptable es basa en la utilització d'equipament construït i seleccionat segons les normes, així com l'adopció de mesures de seguretat especials d'instal·lació, inspecció, manteniment i reparació, en relació amb l'acotació del risc de presència d'atmosfera explosiva mitjançant una classificació dels emplaçaments en els que es poden produir atmosferes explosives.

- Segons la classificació en que s'inclou l'emplaçament, és necessari recórrer a un tipus determinat de mesures constructives dels equips, d'instal·lació, supervisió o intervenció. A més, és precís portar a terme l'explotació, conservació i manteniment de la instal·lació i els seus components, dins d'uns límits estrictes, per a que les condicions de seguretat no es vegin compromeses durant la seva vida útil. Els emplaçaments s'agrupen en dos classes segons la naturalesa de la substància inflamable.

a) Zones d'emplaçaments classe I

Compren els emplaçaments en els que hi ha o pot haver-hi gasos, vapors o boires en quantitat suficient per produir atmosferes explosives o inflamables; s'inclouen en aquesta classe els llocs en els quals hi ha o pot haver líquids inflamables.

- Zones d'emplaçaments classe I

Zona 0 → emplaçament en el que l'atmosfera explosiva constituïda per una mescla d'aire de substàncies inflamable en forma de as, vapor o boira, està present de forma permanent, o per un espai de temps prolongat, o freqüentment.

Zona 1 → emplaçament en el qual, a condicions normals de funcionament, amb la formació ocasional d'atmosfera explosiva constituïda per una mescla amb aire de substàncies inflamables en forma de gas, vapor o boira.

Zona 2 → emplaçament en el qual, a condicions normals de funcionament, amb la formació ocasional d'atmosfera explosiva constituïda per una mescla amb aire de substàncies inflamables en forma de gas, vapor o boira o, en la que, en cas de formar-se, aquesta atmosfera explosiva només subsisteix per espais de temps molt breus.

b) Zones d'emplaçaments classe II

Compren els emplaçaments en els que hi ha o pot haver pols inflamable.

- Zones d'emplaçaments classe II

Zona 20 → emplaçament en que l'atmosfera explosiva en forma de núvol de pols inflamable en el aire està present de forma permanent, o per un espai de temps prolongat, o freqüentment. Les capes en sí mateixes no constitueixen una zona 20. En general aquestes condicions es donen en el interior de conduccions, recipients, etc. Els emplaçaments en els que hi ha capes de pols però no hi ha núvols de forma continua o durant llargs períodes de temps, no entren en aquest concepte.

Zona 21 → emplaçament en el qual, en condicions normals de funcionament, de una atmosfera explosiva, en forma de núvol de pols inflamable en el aire.

Zona 22 → emplaçaments en els que , en condicions normals de funcionament, amb la formació d'una atmosfera explosiva perillosa en forma de núvol de pols inflamable en el aire o en la que, en cas de formar-se aquesta atmosfera explosiva, només subsisteix per un breu espai de temps.

5.7.- PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

5.7.1.- Introducció

- El risc d'incendi, amb origen el foc, es troba present a totes les empreses i les conseqüències en cas de materialització solen resultar tràgiques tan per persones com pel patrimoni.

- El foc és una reacció d'oxidació reducció fortament exotèrmica. Els components o factors d'aquesta reacció són: combustible, energia d'activació, comburent i reacció en cadena. Per que es produeixi foc es necessiten aquest 4 constituents.

El **combustible** és el component reductor de la reacció química d'oxidació reducció que és el foc i en que es troba tot el potencial de dany. Les característiques del combustibles que interessen controlar pel cas d'incendi són:

Límit d'inflamabilitat → límit inferior d'inflamabilitat (LII), límit superior d'inflamabilitat (LSI)

Temperatura d'inflamació

Temperatura d'autoinflamació (flash point)

Perill → potència calorífica, reactivitat i toxicitat

El **comburent** és el component oxidant de la reacció. L'aire amb un 21% d'oxigen resulta adequat com comburent. **L'energia d'activació** és l'energia necessària per que s'iniciï la reacció. Els focus poden ser: tèrmic, elèctric, químic o mecànic. **Reacció en cadena**: factor del foc que permeti que la reacció es mantingui una vegada iniciada.

Tipus de focs.

Un cop iniciada la reacció química, que és el foc, el seu comportament i evolució depenen de les característiques del combustible, pel que es realitza una classificació dels combustibles amb el fi d'establir la millor forma de combatre'ls.

FOC	COMBUSTIBLE
Classe A	El combustible és sòlid amb producció de brasa
Classe B	El combustible és líquid o sòlid de baix punt de fusió que es comporta com un líquid davant el foc
Classe C	El combustible és un gas
Classe D	El combustible és un metall o producte químic reactiu

Influència de la velocitat

En funció de la velocitat de reacció del foc, els efectes i conseqüències poden variar sensiblement, pel que s'han classificat assignant noms que permetin tenir una aproximació de potencial de dany i establir procediments uniforme pel seu control. En funció de la velocitat del front de reacció, se han donat els següents noms:

NOM DE LA REACCIÓ	CARACTERÍSTIQUES
Oxidació lenta	No s'aprecia a simple vista l'evolució de la reacció
Combustió simple	S'aprecia a simple vista l'evolució del foc i les seves manifestacions característiques són fums i flama
Deflagració	La velocitat és superior a 1m/s
Detonació	La velocitat és superior a 340 m/s

5.7.2.- Caracterització de la planta.

- A la planta es troben dos tipus d'edificació: tipus C i E

- Tipus C: l'establiment industrial ocupa totalment un edifici, o varis, en el seu cas, que està a una distància major de 3m de l'edifici més pròxim a altres establiments. Aquesta distància ha d'estar lliure de mercaderies combustibles o elements entremetjats susceptibles de propagar l' incendi.
- Tipus E: l'establiment industrial ocupa un espai obert que pot estar parcialment cobert, alguna de les seves façanes en la part coberta no té tancament lateral.

ÀREES	TIPUS ESTABLIMENT
ÀREA 100	E
ÀREA 200	C
ÀREA 300	C
ÀREA 400	C
ÀREA 500	C
ÀREA 600	E
ÀREA 700	C
ÀREA 800	C
ÀREA 900	C

- Es pot determinar la densitat de càrrega de foc d'una àrea o sector mitjançant l'expressió següent:

$$Q_s = \sum_i^n \frac{m_i \cdot H_i \cdot C_i}{S}$$

On: Q_s = densitat de carga de foc, ponderada i corregida (MJ/m^2) o (Mcal/m^2)

m_i = massa, kg, de cada un dels combustibles (i) que existeixen a l'àrea d'incendi (inclòs els materials constructius combustibles)

H_i = poder calorífic, en Mj/kg o Mcal/kg , de cada un dels combustibles (i) que existeixin a l'àrea d'incendi

C_i = coeficient adimensional que pondera el grau de perill de cada un dels combustibles (i) que existeixen en el sector d'incendi.

S = superfície construïda del sector d'incendi o superfície ocupada de l'àrea d'incendi, m^2

- També es podrà determinar el nivell de risc intrínsec d'un conjunt d'àrees d'incendi d'un establiment industrial mitjançant:

$$Q_e = \sum_i^n \frac{Q_{si} \cdot A_i}{\sum A_i}$$

On: Q_e = densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, de l'edifici industrial, en MJ/m^2 o Mcal/m^2

Q_{si} = densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, de cada uns dels sectors o àrees d'incendi, (i), que componen l'edifici industrial, en MJ/m^2 o Mcal/m^2

A_i = superfície construïda de cada un dels sectors o àrees d'incendi, (i), que componen l'edifici industrial, en m^2 .

A continuació es determinarà el nivell de risc de cada àrea o de la planta sencera, tenint en compte la següent taula, que relaciona el valor de la densitat de càrrega amb el risc.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Per tant, nivell de risc a cada àrea:

ÀREES	Q_s (Mcal/m ²)	nivell de risc intrínsec
ÀREA 100	990	Alt, 6
ÀREA 200	170	Baix, 2
ÀREA 300	105	Baix, 2
ÀREA 400	40	Baix, 1
ÀREA 500	520	Medi, 5
ÀREA 600	0	
ÀREA 700	240	Medi, 3
ÀREA 800	0	
ÀREA 900	120	Baix, 2

I el nivell de risc de la planta serà: medi, 5.

ÀREES		mi(kg)	Hi(Mcal/kg)	Ci	S(m²)	Qs(Mcal/m²)	ΣQs(Mcal/m²)	Qe(Mcal/m²)
Àrea 100	CH3OH	408000	2	1,6	6300	207,24	990	90
	CO	320000	2	1,6	6300	162,54		70
	CH3COOH	750000	4	1,3	6300	619,05		275
Àrea 200	CH3OH	1000	2	1,6	170	18,82	170	0
	CO	0	2	1,6	170	0		0
	CH3COOH	5000	4	1,3	170	152,94		2
Àrea 300	CH3OH	0	2	1,6	500	0	105	0
	CO	0	2	1,6	500	0		0
	CH3COOH	10000	4	1,3	500	104		4
Àrea 400	CH3OH	0	2	1,6	150	0	40	0
	CO	1000	2	1,6	150	21,33		0
	CH3COOH	500	4	1,3	150	17,33		0
Àrea 500	CH3COOH	20000	4	1,3	200	520	520	7
Àrea 600	CH4	0	12	1,6	2500	0	0	0
Àrea 700	pàrquing				4000	72	240	20
	oficina				4000	168		50
Àrea 800	CO	0	2	1,6	50	0	0	0
Àrea 900	laboratori				350	120	120	3
					14220			521

5.7.3.- Control d'incendis

- Hi ha dos tipus de propagació d'incendis: vertical o horitzontal.

- Es poden controlar:

En prevenció: impedit que es puguin produir, actuant abans sobre els factors dels focs de forma que no es trobin presents tots aquells en un mateix lloc al mateix temps.

En protecció: l'objectiu és minimitzar les conseqüències del foc.

5.7.3.1.-Prevenció d'incendis.

L'actuació sobre els factors del foc per que no s'iniciï:

Sobre el combustible: l'eliminació del mateix o el control per que en cap situació s'assoleixi el límit inferior d'inflamabilitat (captació, ventilació, control de temperatures, etc.)

Sobre el comburent: eliminar l'oxigen o crear atmosferes amb gasos inerts que desplacin l'oxigen en el lloc on es troba el combustible (reompliment de línies i dipòsits amb nitrogen, pantalles flotants sobre líquids combustibles, etc.)

Sobre la energia d'activació: controlar que no hi hagin focus d'energia d'activació (instal·lacions antideflagrants, prohibició de fumar, utilització de roba antiestàtiques, etc.)

Sobre la reacció en cadena: afegint additius al combustible que dificultin o impedeixin la combustió (ignifugació de teixits, antioxidants a plàstics, etc.)

5.7.3.2.-Protecció passiva.

La protecció passiva s'obté actuant sobre el disseny, de forma que el control dels incendis s'assoleix sense que es realitzi una acció posterior una vegada iniciat l'incendi.

Les formes més comuns de protecció passiva són:

- *Distàncies* → el calor que es transmet resulta menor a mida que les distàncies augmenten, per tant les distàncies són una forma de combatre el calor que es produeix en un incendi, i per tant una forma de controlar-lo.

- *Sectorització* → el sector d'incendi és un recinte que en cas de produir-se un incendi en el seu interior impedeix que aquest es propagui fora d'ell per un temps determinat, o si es produeix fora d'ell impedeix que penetri en ell per un temps determinat. Aquest temps determinat és el que defineix la protecció del sector.

El temps s'expressa en minuts, i la Norma UNE 23 093 defineix les característiques dels materials.

- *Protecció estructural* → la temperatura modifica el comportament dels materials de forma que un augment d'aquest pot significar una disminució de la seva resistència lo que pot provocar un col·lapse o caiguda d'un edifici, plataforma o de qualsevol element estructural. Una elecció dels materials de construcció adequada a un possible incendi quan la càrrega de foc del edifici és gran constitueix una bona forma de controlar un incendi si aquest es produís.

- *Aïllament* → per contrarestar temporalment els efectes de la temperatura sobre estructures o instal·lacions, es pot recórrer a interposar materials que tinguin un coeficient de transmissió de calor baix.

- *Selecció de materials* → selecció dels materials en funció de la seva reacció amb el foc

MATERIAL	CARACTERÍSTIQUES
M0	Incombustible
M1	No inflamable
M2	Poc inflamable
M3	Fàcilment inflamable
M4	Molt fàcilment inflamable

- La Norma Bàsica de la Edificació CPI 96 determina les característiques que han de complir els edificis per facilitar la evacuació i evitar la propagació de calor, flames i fum.

5.7.4.- Protecció activa

Els edificis estan dotats amb instal·lacions de detecció, alarma i extinció d'incendis. El disseny, l'execució, la posta en funcionament i el manteniment d'aquestes instal·lacions, així com els materials, els seus components i els equips, compliran lo establert en el Reglament de Instal·lacions de Protecció contra Incendis, aprovat per Reial Decret 1942/1993 de 5 de novembre.

Un cop iniciat un incendi la seva evolució vindrà determinada per la naturalesa dels combustibles involucrats (sòlids, líquids, gasos o pols metàl·lics) i de la seva propagació. El temps d'actuació és determinant de les conseqüències.

Les etapes que s'han de considerar són:

Detecció, coneixement de l'existència de l'incendi

Alerta, valoració de la situació i toma de decisions

Alarma, comunicació de les decisions

Actuació, posta en pràctica de les decisions

5.7.4.1.-Detecció

La existència d'un incendi es pot conèixer mitjançant:

- Detecció humana
- Instal·lacions automàtiques de detecció: detector de gasos
detector de flames
detector de fums
detector de temperatura
- Sistemes mixtes

5.7.4.2.-Alerta

La alerta és la etapa en la que es pren consciència de la situació i s'adopten les decisions oportunes. En moltes ocasions la decisió es pren de forma automàtica pel propi sistema que, en funció del tipus o mode de rebre la senyal, posa en marxa el pla d'actuació preestablert minimitzant el temps de decisió.

5.7.4.3.-Alarma

L'alarma és la transmissió de la decisió d'actuació. Pot ser general, o dirigida per unes persones en concret. Segons la forma en que es porta a terme pot ser: òptica, acústica o mixta. Els polsadors estaran col·locats a una distància no superior a 25 m.

5.7.4.4.-Extinció

- El control definitiu dels incendis requereix d'una intervenció activa tractant d'actuar sobre un o varis dels factors del foc.

- L'extinció és la actuació que interromp la reacció química del foc i el principi del fi dels incendis. La utilització dels agents extintors permeten actuar sobre els factors del foc i detenir-lo.

• Abastament d'aigua contra incendis

La planta disposarà d'un dipòsit d'emmagatzemat d'aigua. Serà una bassa de formigó amb capacitat determinada per donar un cabal i pressió determinats per l'abastament dels equips contra incendi durant el temps que pugui durar un incendi. En aquesta planta s'ha determinat un cabal mínim necessari de 100m³/h, durant un mínim de 3 hores, per aconseguir els cabals requerits per la completa protecció de la zona afectada . Per tant hi ha d'haver un volum mínim de 300m³. Però es sobredimensionarà per tal d'evitar la manca d'aigua davant un incendi, i es farà aproximadament de 400m³. Per tant les mides del dipòsit d'aigua són: 7m d'ample, 7m de llarg i 8m d'alçada.

El diàmetres de canonades es calculen de forma que germanitzin els cabals requerits amb una pressió manomètrica mínima de 7bar. Les conduccions de la xarxa específica d'aigua contra incendis seguiran, sempre que sigui possible, el traçat dels carrers. Les canonades s'hauran de protegir davant qualsevol tipus de danys mecànics, així com contra gelades i la corrosió. Preferentment hauran d'estar enterrades.

La instal·lació estarà dotada d'un sistema de bombeig capaç d'impulsar el cabal necessari a la zona de major demanda, més el requerit per la resta dels sistemes de protecció de la zona que necessiten utilitzar aigua simultàniament. L'estació de bombeig es troba a un recinte de fàcil accés, a prop del tanc d'emmagatzematge.

• Agents extintors

Cada tipus de foc s'utilitza un agent extintor:

AGENT EXTINTOR	A SÒLIDS	B LÍQUIDS	C GASOS	D METALLS
Aigua a pressió	X		X	
Aigua polvoritzada	X	X		
Escumes	X	X		
Pols convencionals	X	X	X	
Pols polivalent, ABC o antibrasa	X	X	X	X
Anhídrid carbònic CO ₂	X	X		
Haló	X	X		

5.7.4.5.- Medis d'extinció

- Elements que s'utilitzen per manejar els diferents agents extintors en la lluita contra el foc.

→ Mòbils: extintors
vehicles

→ Fixes: boques d'incendis equipades (BIES)
xarxes de columna seca
hidrants
ruixadors
sistemes automàtics de diversos agents (pols, CO₂, haló, etc.)

• Extintors

Són recipients a pressió que contenen un agent extintor que, en el moment d'utilització, es projecta al exterior per acció d'una pressió interna. Com a recipient a pressió, Reglament d'Aparells a Pressió i més concretament a la ITC MIE AP-05.

El local és de risc per tant s'utilitzaran extintors d'eficàcia 21A o 55B, segons el tipus de foc existent i conforme als següents criteris:

- a) S'instal·larà un extintor en el exterior del local o de la zona i pròxim a la porta d'accés. Aquest extintor podrà servir simultàniament per a varis locals o zones.
- b) En l'interior del local s'instal·laran, a més a més els extintors suficients per que la longitud de recorregut real fins algun d'ells, inclòs el situat a l'exterior, no sigui major que 15 m en locals de risc baix o mitjà, i de 10 m per locals d'alt risc.

Es disposaran a una alçada màxima de 1,70 m, i en punts morts per no molestar en cas d'evacuació.

• Boques d'incendi equipades (BIE)

Boca d'incendi equipada: conjunt d'elements necessaris per transportar i projectar aigua des d'un punt fix d'una xarxa d'abastament d'aigua fins el lloc del foc, incloent els elements de suport, lectura de pressió i protecció del conjunt

Tipus de B.I.E en funció del diàmetre nominal de la mànega utilitzada: B.I.E de 45mm i B.I.E de 25mm.

A la nostra planta s'instal·larà boques d'incendi equipades de 25 mm complementades amb una presa d'aigua per connexió d'una mànega, amb racor de 45 mm o de 70 mm.

Sempre que sigui possible, s'instal·laran les B.I.E a l'interior dels edificis. Les B.I.E deuran situar-se en els pilars dels locals, de forma que el centre quedi a una altura inferior a 1.5m amb relació al terra, i com a mínim, un per planta, a una distància màxima de 5m de les portes o sortides de cada sector d'incendis encara que sense constituir obstacle per la utilització d'aquestes. La determinació del número B.I.E i la seva distribució es faci de tal forma que la totalitat de la superfície a protegir estigui coberta al menys per una B.I.E, considerant un abast nominal de 5m sumats a la longitud de la mànega. La separació màxima entre cada B.I.E i la més propera serà de 50m. La distància des de qualsevol punt del local protegit fins la B.I.E més propera no haurà d'excedir de 25m.

• Hidrants

Columna d'hydrant al exterior (CHE): dispositiu de lluita contra incendis constituït essencialment per un conjunt de vàlvules, cos de la columna i racors, que tenen com a objectiu subministrar aigua a mànegues o a monitors directament acoblats a ell, o bé a tancs o bombes dels serveis d'extinció, i que es troba situat a l'exterior dels edificis.

Els hidrants han d'estar situats en llocs fàcilment accessibles, fóra de l'espai destinat a circulació i estacionament de vehicles degudament senyalitzats conforme a la Norma UNE 23 033 i distribuïts de tal forma que la distància entre ells no sigui superior a 200 m.

• Ruixadors

Dispositius associat a una xarxa d'aigua a pressió que té un element detector. La instal·lació de ruixadors és un sistema automàtic de detecció de foc, alarma i extinció. El seu funcionament es limita al àrea en la que es detecta l'incendi. La planta en tindrà col·locats a totes les àrees tipus C

ÀREES	Hidrants	Cabal (l/min)	temps (min)	Extintors	Eficàcia	BIE	Simultani	temps (min)	Ruixadors
ÀREA 100	Sí	3000	90	31	34-A	45mm	3	90	No
ÀREA 200	No			1	21-A	25mm	2	60	Sí
ÀREA 300	No			1	21-A	25mm	2	60	Sí
ÀREA 400	No			1	21-A	25mm	2	60	Sí
ÀREA 500	No			1	21-A	25mm	2	60	Sí
ÀREA 600	No								
ÀREA 700	Si	1500	60	22	21-A	45mm	2	60	Sí
ÀREA 800	No								
ÀREA 900	No			4	21-A	25mm	2	60	Sí

5.8.- INSTAL·LACIONS EN LOCALS.

- Per determinar si un local és de pública concurrència es deu considerar la possible presència de públic extern al mateix, la capacitat del local i la facilitat d'evacuació en cas d'emergència. La planta es pot classificar com local BD2, en el qual la densitat de personal és baixa, però les condicions d'evacuació són complicades.
- La guia-BT-28 editada pel Ministeri de Ciència i Tecnologia té com a objectiu garantir la correcta instal·lació i funcionament dels serveis de seguretat, en especial els d'enllumenat que facilitin l'evacuació de persones o la il·luminació de punts vitals dels edificis.
- L'ocupació de persones es calcula com 0,8 m² de superfície útil a excepció de passadissos, repartidors, vestíbuls i serveis.

5.8.1.- Alimentació dels serveis de seguretat

- L'alimentació dels serveis de seguretat pot ser automàtica o no automàtica, en funció del que estableixin les reglamentacions específiques.

Classificació de l'alimentació automàtica, segons la duració de commutació:

Sense tall

Amb tall molt breu

Amb tall breu

Amb tall mitjà

Amb tall llarg (no automàtica)

Fonts d'energies

Pels serveis de seguretat la font d'energia deu ser escollida de forma que l'alimentació estigui assegurada durant un temps apropiat. Per que els serveis de seguretat funcionin en cas d'incendi, els equips i materials utilitzats deuen presentar, per construcció o per instal·lació, una resistència al foc de duració apropiada.

Fonts d'energies complementàries

Les fonts de serveis complementaris o de seguretat deuen estar instal·lades en lloc fix i de forma que no siguin afectades per un problema de la font normal.

S'ha de tenir fonts d'energies pròpies, per si es produeix una falta de tensió o baixada de tensió (70%) en els circuits d'alimentació que provenen del subministrament de les empreses de distribució d'elèctric.

Subministrament complementari

Empresa subministradora amb medis de distribució d'energia independent, altre empresa subministradora o pel usuari mitjançant la pròpia producció. En aquesta planta l'energia elèctrica es compra a una empresa subministradora.

Tipus de subministrament complementari:

Subministrament de socors: potència receptora mínima del 15% del total contractat pel subministrament normal

Subministrament de reserva: potència receptora mínima del 25% del total contractat pel subministrament normal

Subministrament duplicat: potència receptora mínima del 50% del total contractat pel subministrament normal

5.8.2.- Enllumenat d'emergència

- Tots els locals de pública concurrència hauran de tenir enllumenat d'emergència que és sempre automàtica amb tall breu.

Zones d'obligació de situació d'enllumenat d'emergència:

- a) en tots els recintes d'ocupació major de 100 persones
- b) recorreguts generals d'evacuació
- c) serveis generals de la planta
- d) estacionaments tancats i coberts de més de 5 vehicles, inclòs passadissos i escales d'evacuació

- e) locals que continguin equips generals de les instal·lacions de protecció
- f) en les sortides d'emergència i en les senyals de seguretat reglamentàries
- g) en tot canvi de direcció de la ruta d'evacuació
- h) a l'exterior de l'edifici, en la sortida immediata
- i) a prop de les escales, de forma que cada tram d'escala rebi il·luminació directa
- j) a prop canvi de nivell
- k) a prop de cada lloc de primers auxilis
- l) a prop de cada equip manual destinat a la prevenció i extinció d'incendis
- m) a prop de la distribució de la instal·lació d'enllumenat a les zones indicades anteriorment

- També es necessari instal·lar enllumenat d'evacuació, en totes les escales d'incendis, i també a les zones classificades d'alt risc segons la Norma Bàsica d' Edificació NBE-CPI-96.

Enllumenat de seguretat

Les instal·lacions d'enllumenat de seguretat tenen com a objectiu, en cas d'un problema d'enllumenat normal, la il·luminació en els locals i accessos a les sortides, per una evacuació de les persones.

S'activarà quan el valor de la tensió nominal sigui inferior al 70%. Instal·lació fixa i alimentada per font d'energia pròpia.

- Tipus d'enllumenat de seguretat

Enllumenat d'evacuació: enllumenat de seguretat que permet el reconeixement i utilització dels medis o rutes d'evacuació quan els recintes estiguin o puguin estar ocupats. Temps de duració 1 hora.

Enllumenat ambient: enllumenat de seguretat previst per evitar tot risc de pànic i proporcionar una il·luminació ambient adequada que permeti als ocupants identificar i accedir a les rutes d'evacuació i identifiqui obstacles.

Enllumenat d'alt risc: enllumenat de seguretat previst per garantir la seguretat de les persones ocupades en activitats potencialment perilloses o que treballin en entorn

perillós. Temps de duració és el temps necessari per abandonar l'activitat o la zona d'alt risc.

Enllumenat de reemplaçament

Part de l'enllumenat d'emergència que permet la continuïtat de les activitats normals.

Aparell per enllumenat d'emergència

Poden ser permanent o no permanent.

Permanent: estan alimentades permanentment, sigui enllumenat normal o el d'emergència.

No permanent: les làmpades d'enllumenat d'emergència estan en funcionament únicament quan hi ha problemes a l'enllumenat normal.

Combinat: conté dos o més làmpades, de les que una està alimentada a partir de l'alimentació d'enllumenat d'emergència i les altres a partir de l'alimentació d'enllumenat normal.

- Els aparells destinats per aquest fi han de complir les normes UNE-EN 60.598 -2-22 i la norma UNE 20.392 o UNE 20.062 en funció si són làmpades fluorescents o incandescents, respectivament.

5.9.- ACCIDENTS MAJORS.

5.9.1.- Accidents sísmics.

- Espanya es troba situat a una àrea de poca activitat sísmica, tot i això al passat determinades zones van ser afectades per terratrèmols d'intensitat considerable. Aquest fenomen pot produir greus conseqüències. Per això es necessari una construcció realitzada en funció d'una normativa sismoresistent per minimitzar els possibles danys ocasionats. També és important preveure, mitjançant planificació, l'organització de recursos, materials i humans, que podrien ser requerits per la assistència i protecció de la població.



Figura 1.- Mapa de sismicitat d'Espanya

La Norma Bàsica de Protecció Civil, aprovada per Reial Decret 407/1992, de 24 de abril conté que el risc sísmic serà objecte de Plans Especials als territoris que ho requereixin. La mateixa normativa indica que el plans especials s'elaboren en funció de les directrius bàsiques relatives a cada risc.

Catalunya és un territori amb un perill sísmic moderat. La ciutat de Barcelona està situat en una zona d'activitat sísmica moderada i catalogada com a intensitat VI per un retorn de 500 anys per la Norma Sísmica Espanyola (NCSE-94,1995).

Pla especial d'emergències sísmiques de Catalunya: SISMICAT

Principal bibliografia legal vigent sobre la gestió d'emergències i la prevenció de catàstrofes per fenòmens sísmics, per ordre cronològic:

Llei 2/1985, de 21 de gener, de Protecció Civil (BOE, 21/01/85).

Real Decret 407/1992, de 24 de abril, por el que s' aprova la "Norma Bàsica de Protecció Civil". (BOE, 01/05/92).

Ministeri d' Obres Públiques, Transports i Medi Ambient: Reial Decret 997/2002, de 27 de setembre, per el que s' aprova la Norma de Construcció Sismorresistent: Part General i Edificació (NCSE-02).

Ministeri de Justícia i Interior: Resolució de 5 de maig de 1995, de la Secretaria d' Estat de Interior, per la que se disposa la publicació de l' Acord del Consell de Ministres per el que s' aprova la Directriu Bàsica de Planificació de Protecció Civil davant el Risc Sísmic.

Llei 4/1997, de 20 de maig, de protecció civil de Catalunya (DOGC, 29/05/97).

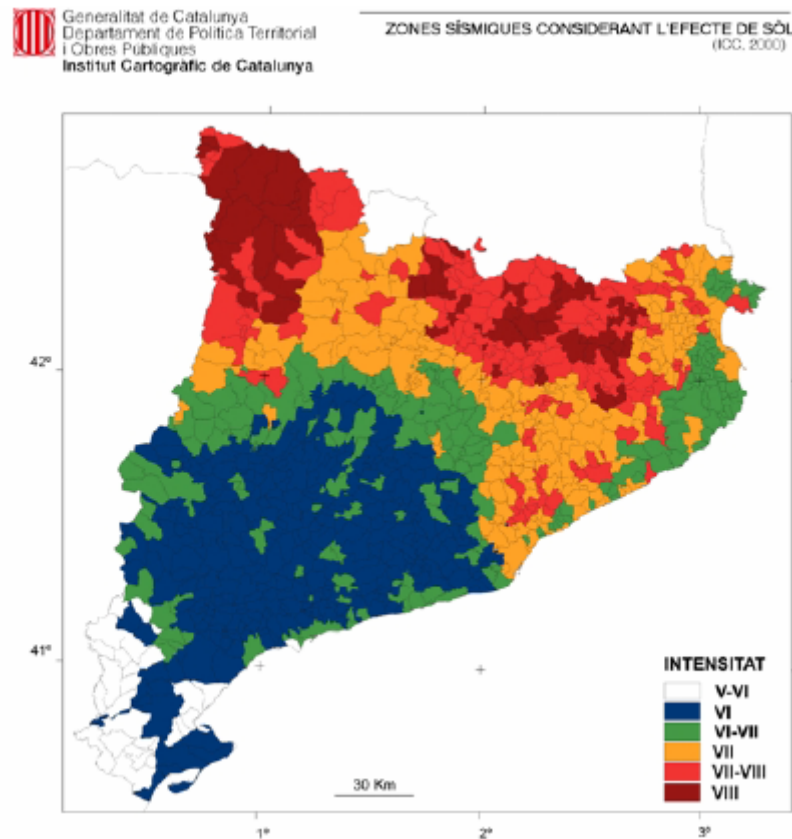


Figura 2.- Mapa sismic de Catalunya

Pla d'actuació municipal 2004-2007

Document aprovat definitivament al plenari del consell municipal de 6 d'abril de 2004.

5.9.2.- Accidents greus en els que intervenen substàncies perilloses.

Els accidents en els que intervenen substàncies perilloses poden produir greus conseqüències a persones, instal·lacions i medi ambient.

Reial Decret 886/1988 de 15 juliol sobre la Prevenció de Accidentes Majors en Determinades Activitats Industrials

Reial Decret 952/1990 modificacions del RD 886/1988

Reial Decret 407/1992 Norma Bàsica de protecció civil

Reial Decret 2200/1995 Reglamento de la Infraestructura per la qualitat y la seguretat Industrial

Llei 31/1995 Prevenció de Riscos Laborals

R.D 1254/1999 s'aproven mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en els que intervinguin substàncies perilloses. Desenvolupament de la Llei 2/85 de Protecció Civil i substitueix R.D 886/1988 i 952/1990 (BOE nº 172).

R.D 39/1997 Reglament dels serveis de prevenció

R.D 374/2001 Protecció de la salut i seguretat dels treballadors contra els riscos relacionats amb agents químics durant el treball

R.D 1196/2003 s'aprova Directriu Bàsica de protecció civil pel control i planificació davant el risc d'accidents greus en els que intervinguin substàncies perilloses (BOE nº 242).

Directriu Bàsica per la elaboració i homologació de plans especials del sector químic.

5.10.- EMMAGATZAMENT DE PRODUCTES QUÍMICS

- Regulació dels productes inflamables i combustibles segons la Instrucció Tècnica Complementaria MIE APQ 1.
- Els recipients d'emmagatzematge de la planta són fixes i atmosfèrics, per tant es situen a l'exterior.
- Es farà una classificació de zona definida pel Reglamento de Baja Tensión ITC-026. La instal·lació elèctrica s'efectuarà d'acord amb el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en particular amb la instrucció MI-BT-026, Prescripciones particulares para instalaciones con riesgos de incendio o explosión. La posta a terra complirà amb la Instrucció MI-BT-039 amb el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- L'àrea d'emmagatzematge tindrà una pendent adequada per evitar qualsevol fuga cap a edificis.

- Cubetes de retenció

Els recipients de superfície per emmagatzematge de líquids inflamables i combustibles han de disposar d'una cubeta de retenció. En totes les cubetes els recipients no han d'estar disposats en més dos files. Es precis que cada fila de recipients tingui adjacents un carrer o via que permeti l'accés a la brigada de lluita contra incendis. La distància en projecció horitzontal entre la paret del recipient i el marge interior inferior de la cubeta serà , com a mínim d'1 m. El fons de la cubeta tindrà un pendent de forma que tot el producte vessat vagi ràpidament cap a la zona de la cubeta.

5.11.- PLA D'EMERGÈNCIA

- Els plans d'emergència tenen com a objectiu tractar de garantir la seguretat de persones, flora, fauna, medi ambient, patrimoni i procés productiu.

La Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals obliga a fer un estudi de seguretat per tota empresa química.

- En relació amb l'activitat industrial podem contar amb dos instruments que ens permet elaborar els plans d'emergència:

La Ordre del Ministeri del Interior de 29 de novembre de 1984, pel qual s'aprova el Manual d'autoprotecció pel desenvolupament del pla d'emergència contra incendis i d'evacuació de locals i edificis.

La Resolució de 30 de gener de 1991 per la que s'aprova la Directriu Bàsica per la elaboració i homologació dels plans especials del sector químic.

- La Directriu Bàsica contempla:

Els plans d'emergència interior

Els plans d'emergència exterior

La interfase entre els plans d'emergència interior i exterior

- El pla d'emergència consta de 4 documents, els quals es descriuen a continuació.

Document 1: Avaluació del risc.

Objectiu: - concretar el risc o riscos potencials

- fer una valoració dels riscos concrets que es prenen en consideració

Continguts: - concretar el risc o riscos potencials

- fer una valoració dels riscos concrets que es prenen en consideració per la emergència
- Plans de situació i emplaçament

Document 2: Medis de protecció.

Objectiu: - concretar tots els medis humans i materials dels que es disposa per actuar en cas d'emergència

Continguts: - definició equips

- inventari dels medis materials
- implantació sobre pla de tots els recursos

Document 3: Pla d'emergència.

Objectiu: - establir les diferents hipòtesis d'emergència i la forma d'actuar en cada hipòtesis plantejada

Continguts: - les diferents hipòtesis d'emergència

- com actuar en cas d'hipòtesis plantejada

Document 4: Implantació

Objectiu: - divulgar el pla i mantenir operatius tan els recursos humans com materials.

Continguts: - formació de les persones amb cometes d'actuació

- compra de medis previstos no disponibles
- adequació al pla de medis i instal·lacions
- realització de simulacres
- forma de manteniment
- forma de revisar el pla

- Situacions a considerar en els plans d'emergència:

Incendis

Explosions

Fuga de gasos

Vessament incontrolats de productes

Radiacions no ionitzant

Radiacions ionitzant

5.11.1.-Pla d'emergència interior

S'ha d'elaborar un pla d'autoprotecció (PEI) per tal d'evitar i limitar els efectes d'un accident en el interior de la planta. Com la planta conté productes peril·losos, la elaboració es farà conforme amb la Directriu Bàsica (documents descrits anteriorment).

5.11.2.-Pla d'emergència exterior

Les autoritats hauran d'elaborar els plans d'emergència exterior amb la informació facilitada pels empresaris i hauran d'establir mecanismes de consulta a la població per realitzar aquests plans.

Per la nostra planta, que es situa al polígon de la Zona Franca ens acollim al pla d'emergències de la Zona Franca.

5.12.- EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)**5.12.1.- Introducció**

- Els equips de protecció individual són aquells elements projectats i fabricats per protegir específicament el cos humà, en el seu conjunt o una part, amb l'objectiu d'eliminar o disminuir les conseqüències dels riscos que existeixin o es generin en una determinada activitat laboral.

- Els EPIS estan regulats segons el Real Decreto 1407/1992, de 20 de novembre. També s'estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors dels equips de protecció individual al Real Decreto 773/1997, de 30 de maig. El Reial Decreto 773/1997, de 30 de maig, estableix en el marc de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, les disposicions mínimes de seguretat i salut per l'elecció, utilització pels treballadors en el treball i manteniment dels equips de protecció individual.

- Els EPIS han de tenir informació sobre riscos, us i conservació. Aquesta informació ve recollida en el fulletó que el fabricant ha de subministrar i en el que han de constar les següents dades:

Nom i direcció del fabricant o el seu mandatari en la Unió Europea

Instruccions de: emmagatzematge, us, neteja, manteniment, revisió, desinfecció.

Accessoris i característiques de peces de recanvi.

Classe de protecció i límits d'us

Data de caducitat

Tipus d'embalatge

Explicació de marques

Nom, direcció i número d'identificació dels organismes de control notificats que han d'intervenir en fase de disseny, fabricació o certificació dels EPIS.

5.12.2.- Característiques principals dels diferents tipus d'EPI

• Protecció del cap.

La protecció del crani front a riscos es realitza mitjançant un casc, que cobreix la part superior del cap.

• Protecció de l'oïda.

Diferents protectors d'oïdes per entorns sorollosos:

- orelleres
- taps

• Protecció d'ulls i cara.

Els equips de protecció personal d'ulls i cara es poden classificar en dos grans grups:

- pantalles : de soldadors o facials
- ulleres: tipus universal, panoràmic o cassoleta

• Protecció de les vies respiratòries.

Es necessari prendre mesures per evitar la entrada de partícules al sistema respiratori, ja que la quantitat de substàncies tòxiques pot afectar l'organisme. Segons quin sigui el tipus de contaminant s'utilitzaran uns protectors o uns altres:

Contaminant en forma de partícules: - pols

- boires

- fums

Contaminant en fase gasosa: - gasos

- vapors

- Tipus de protectors:

Respiradors purificadors d'aire: - respiradors autofiltrants

- respiradors de filtres recanviables

Respiradors amb subministrament d'aire : - equips semiautònoms

- equips autònoms

• Protecció de les mans

Els guants són EPIS que protegeixen les mans o parts d'aquests contra el risc que els puguin afectar. Segons el tipus de risc el guant tindrà unes o altres característiques.

Tipus : - guants de protecció per risc mecànic

- guants de protecció per risc elèctric

- guants de protecció front productes químics

- guants de protecció per risc tèrmic

• Protecció de peus

Els peus són la part del cos humà amb major risc de dany directe o capaç de transmetre danys a altra part de l'organisme. El calçat de seguretat protegeix els peus i evita agressions a altres parts del cos.

Segons la Norma EN 344 la classificació del calçat és la següent:

- calçat de seguretat per ús professional

- calçat de protecció per ús professional

- calçat de treball per ús professional

• Protecció del cos

Aquests tipus de EPIS protegeix el cos sencer de les agressions.

Pertany a aquest grup: - roba de treball

- roba de senyalització

- equips de protecció front caigudes a altures

5.13.- SENYALITZACIÓ.

- La senyalització és la indicació mitjançant un conjunt d'estímul que condicionen l'actuació de les persones que les rebin front a unes circumstàncies que es pretenguin ressaltar.

La missió de les senyals es donar informació i constitueixen un dels elements més eficaços en la prevenció d'accidents.

La senyalització permet:

Identificar els riscos de forma permanent

Localitzar riscos i indicar el lloc on es troben

Donar instruccions concretes d'actuació. Prohibició, obligació, advertència.

- En termes de norma legal es regulen mitjançant el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball segons la Directiva de la Unió Europea 92/85/CEE. El Reial Decret mencionat deroga l'anterior normativa en aquesta matèria, el Reial Decret 1403/1986, de 9 de maig, sobre senyalització de seguretat en altres centres i locals de treball.

- La senyalització resulta realment eficaç quan es realitza seguint els criteris que tenen com a objectiu millorar la comunicació de l'objecte que es pretén transmetre o ressaltar.

Els criteris de la senyalització de seguretat són els següents:

- Té com finalitat cridar l'atenció de forma ràpida i intel·ligible sobre els objectes i situacions que puguin provocar determinats perills.
- No dispensa en cap cas de les mesures de protecció requerides.
- No ha de ser utilitzada més que per donar indicacions que es refereixin a la seguretat.
- La eficàcia de la senyalització de seguretat depèn en particular de la informació completa i constantment renovada oferta a totes les persones a qui pugui beneficiar.
- Haurà de retirar-se la senyal quan hagi desaparegut la situació que la justificava.

- La senyalització es dirigeix a diferents sentits corporals, pel que es classifica com:

òptica
acústica
olfactiva
tàctil

5.13.1.- Senyalització òptica

- És el tipus de senyal més utilitzada. Està dirigida al sentit de la vista i es classifica en:

Gràfica, en forma de plafó o mitjançant colors distintius
Lluminosa
Gestual

5.13.1.1.-Senyalització gràfica

És la senyal òptica més emprada i estandarditzada. A través d'una forma geogràfica, un color i un símbol proporcionen una determinada informació relacionada amb la seguretat. Per tant els elements essencials de les senyals són la forma geomètrica, el color i els símbols. També s'ha de considerar la mida i la col·locació d'aquestes.

• Forma geomètrica

Segons la forma, les senyals poden ser:

Circulars: prohibició i obligació

Triangulars: advertència

Rectangulars o quadrades: salvament i complementàries d'altres tipus.

• Color

El color transmet informació sobre el missatge que es vulgui transmetre amb la senyal.

Per una millora interpretació es combina dos colors que ressalten els missatges.

COLORS DE SEGURETAT		
COLOR	SIGNIFICAT	INDICACIONS
Vermell	Senyal de prohibició	Comportament perillós
	Perill - alarma	Stop. Aturada. Dispositius de desconnexió d'emergència Evacuació
	Material i equips de lluita contra incendis	Identificació i localització
Groc o groc-taronja	Senyal d'advertència	Atenció, precaució, verificació
Blau	Senyal d'obligació	Comportament o acció específica. Obligació
Verd	Senyal de salvament o auxili	Portes, sortides, passadissos, llocs de salvament o d'auxili, locals
	Situació de seguretat	Retorn a la normalitat

COLORS DE CONTRAST	
COLOR DE SEGURETAT	COLOR DE CONTRAST
Vermell	Blanc
Groc o taronja	Negre
Blau	Blanc
Verd	Blanc

• **Símbols o pictogrames**

El complement dels colors i formes són els símbols o pictogrames en els que es dona de forma específica la informació, que permet a qui la rebi actuar en conseqüència respecte aquella circumstància que es requereix ressaltar.

• **Tipus de senyal en funció de l'objectiu:**

Senyal de prohibició

Senyal d'advertència

Senyal d'obligació

Senyal de socors i evacuació

Senyal contra incendis

Senyal de protecció sanitària contra radiacions ionitzant

Cartell de seguretat

• Senyal de prohibició



• Senyal d'advertència



• **Senyal d'obligació**



• **Senyal d'evacuació i socors.**

- Els senyals d'evacuació tracten de donar informació pel cas en que les circumstàncies són especialment crítiques com són les urgències. Aquesta senyalització ha de permetre el desallotjament complet de locals i instal·lacions de la forma més segura i ràpida possible. Per aconseguir aquests objectius, s'han de senyalitzar les sortides, camins d'evacuació, passadissos o recorreguts.

Sortides: haurà de quedar senyalitzada tota sortida prevista per la evacuació: recintes, plantes i edifici.

Recorreguts d'evacuació: senyals indicatives de direcció dels recorreguts a seguir des de tot origen d'evacuació fins el punt des de el que sigui visible a la sortida o a la senyal que la indica i, en particular, front a tota sortida d'un recinte amb ocupació major de 100 persones, que accedeixi a un passadís. En els punts on existeixi alternativa de recorregut també s'han de posar senyals per tal d'indicar clarament l'alternativa correcta.

Els senyals en les portes es situen sobre el llum d'emergència, al costat del llum d'emergència o a un costat de la porta. En els recintes es col·loquen sobre zones aïllades que ofereixin gran visibilitat i en les properes a camins naturals de moviment de persones. En els passadissos es situaran en tots els canvis de direcció i en les parets que ofereixin major visibilitat i en les proximitats de portes que donin accés a passadissos. En les escales es situaran sobre les parets, preferentment en el replà.

- Els senyals de socors s'han de senyalitzar de forma que resultin fàcil la seva localització sense pèrdua de temps. Aniran acompanyades d'un senyal indicatiu de direcció.



- **Senyal contra incendis**

El material contra incendis es deu trobar perfectament identificat per una ràpida utilització en cas de necessitar-ho. Es segueix el mateix criteri que als senyals de socors

El material contra incendis haurà de contar en les seves proximitats amb il·luminació d'emergència que permeti la seva localització i operació en cas de falta d'elèctric.



- **Senyal de protecció sanitària contra radiacions ionitzant**

Venen determinades pel Real Decreto 53/92. Les senyals i significat d'aquestes són les següents:

Zones controlades:

Zones de permanència limitada: zones en les que existeix risc de rebre una dosi superior als límits anuals de dosi fixats en el R.D 53/92.

Zones d'accés públic: zones en les que existeix el risc de rebre en una exposició única dosi superiors als límits anuals de dosi fixats en el R.D 53/92.

Zones vigilades.

- **Cartell de seguretat**

El format d'aquest es correspon amb el de la sèrie A Norma UNE 1-011-75.

Criteris de realització de llegenda:

Els missatges han de ser breus i concrets

Ha de ser possible el seu compliment

L'obligació s'indica amb verbs en temps futur

Els verbs en condicional indiquen suggeriment

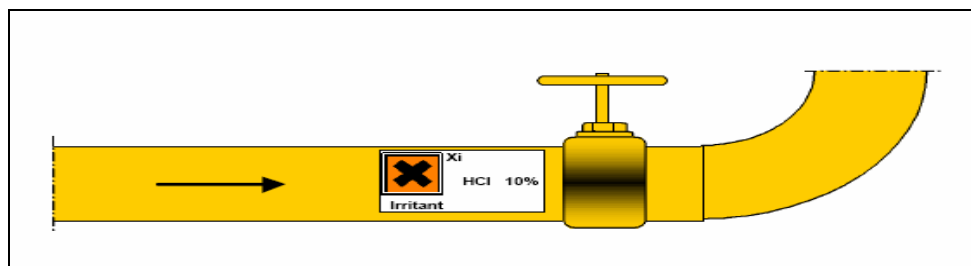
• Altres senyalitzacions gràfiques

Entre d'aquestes senyals es poden destacar:

- *Identificació d'ampolles de gasos comprimits*: la Norma ITC-MIE-AP7 indica que totes les ampolles de gasos comprimits, líquats i dissoltes a pressió han de poder ser identificats mitjançant una combinació adequada de colors que es troba al cos i a la ogiva de l'ampolla. El cos anirà pintat en un color que denotarà les principals característiques del gas comprimit segons el codi següent:

PRODUCTES CONTINGUTS	COLOR
Inflamables i combustibles	vermell
oxidant i inerts	negre o gris
tòxics o verinosos	verd
corrosius	groc
butà i propà industrials	taronja
mescles de calibratge	gris platejat

- *Senyalització de canonades i recipients*: els recipients fixes en el treball i emmagatzematge per les substàncies o preparats peril·losos i les canonades visibles que continguin o canalitzin tal substàncies o preparats peril·losos, hauran d'estar identificats mitjançant etiquetat. Als recipients és col·loca en els costats visibles en forma rígida, autoadhesiva o pintada. En les canonades es pinta (colors segons Norma UNE 1063) i es retola (nom, fórmula i número); han d'estar col·locades en un lloc visible i pròxims a les zones de major risc.



- *Senyalització d'obstacles i punts perillosos*: el risc de xocs contra obstacles, cops, caigudes d'objectes i/o persones han de senyalitzar-se mitjançant franges alternes grogues i negres o vermelles i blanques. Les dimensions de la senyalització estan en relació amb les dimensions del risc.



- *Senyalització de vies de circulació*: un dels riscos més destacats en els llocs de treball és degut al moviment de materials mitjançant vehicles o màquines mòbils. Per això s'han de delimitar les zones de circulació mitjançant franges contínues preferentment de color blanc i groc.

5.13.1.2.- Senyal lluminosa

La llum emesa pel senyal haurà de provocar un contrast lluminós apropiat respecte el seu entorn, en funció de les condicions d'ús previstes. La seva intensitat haurà d'assegurar la seva percepció, sense produir enlluernament. Quan es posi en funcionament la necessitat de realitzar una determinada acció i es mantindrà mentre persisteixi la necessitat. S'han d'utilitzar per advertir de riscos provocats per òrgans mòbils en els que el radi d'influència no estigui totalment protegit o per ressaltar riscos temporals (obres o manteniment).

5.13.1.3.- Senyal gestual

Un senyal gestual haurà de ser precís, senzill, ampli, fàcil de realitzar i de comprendre, i clarament distingible de qualsevol altre senyal gestual. S'utilitza per recolzar una operació.

SENYALS GESTUALS					
Significat	Descripció	Il·lustració	Significat	Descripció	Il·lustració
Començament. Atenció. Presca de comandament	Els braços estesos de forma horitzontal, els palmells de les mans cap endavant.		Retrocedir	Tots dos braços doblegats, els palmells de les mans cap a l'exterior, els avantbraços es mouen lentament allunyant-los del cos.	
Aturada. Interrupció. Fi del moviment	El braç dret estès cap amunt, el palmell de la mà dreta cap endavant.		Cap a la dreta: respecte a l'encarregat dels senyals	El braç dret estès més o menys en horitzontal, el palmell de la mà dreta cap avall, fa petits moviments lents que indiquen la direcció.	
Fi de les operacions	Les dues mans juntes a l'alçada del pit.		Cap a l'esquerra: respecte a l'encarregat dels senyals	El braç esquerre estès més o menys en horitzontal, el palmell de la mà esquerra cap avall, fa petits moviments lents que indiquen la direcció.	
Hissar	Braç dret estès cap amunt, el palmell de la mà dreta cap endavant, descrivint lentament un cercle.		Distància horitzontal	Les mans indiquen la distància.	
Baixar	Braç dret estès cap avall, el palmell de la mà dreta cap a l'interior, descrivint lentament un cercle.		Perill: parada d'emergència	Tots dos braços estesos cap amunt, els palmells de les mans cap endavant.	
Distància vertical	Les mans indiquen la distància		Ràpid	Els gestos codificats referits als moviments es fan amb rapidesa.	
Avançar	Tots dos braços doblegats, els palmells de les mans cap a l'interior, els avantbraços es mouen lentament cap el cos.		Lent	Els gestos codificats referits als moviments es fan molt lentament.	

5.13.2.- Senyalització acústica

- El senyal acústic haurà de tenir un nivell sonor superior a l'ambiental, de forma que sigui clarament audible, sense arribar a ser excessivament molest. Quan es posi en funcionament la necessitat de realitzar una determinada acció i es mantindrà mentre persisteixi la necessitat. S'utilitza per advertir de riscos provocats per òrgans o equips en moviment en els que el radi d'acció d'influència del risc no es trobi totalment protegit. També en el cas d'un funcionament anormal d'un equip, que augmenti el nivell de risc.

5.14.- PREVENCIÓ RISCOS**5.14.1.- Inspeccions de seguretat**

- Són tècniques de seguretat analítiques que permeten conèixer el grau de seguretat existent o potencial en les instal·lacions, equips o operacions en base a la identificació de perills que puguin donar lloc a accidents o malalties derivades del treball.

- Permeten:

Identificar problemes potencials no previstos durant el disseny.

Identificar deficiències dels equips, degudes al us, mal tracte o indeguda utilització.

Descobrir actituds incorrectes per part dels treballadors.

Comprovar els efectes de canvis introduïts per tecnologia nova, materials, eines, correccions anteriors, etc.

Elaborar per la direcció de la empresa informes sobre determinades situacions.

Fer evident el compromís de la direcció amb la prevenció de la empresa.

- Les tècniques més utilitzades són l'observació del treball, anàlisis del treball i anàlisis dels procediments d'operació.

- Quan es decideix la realització d'una inspecció, s'ha de preparar de forma que tingui en compte:

Identificació de les àrees o elements a inspeccionar

Factors de risc a analitzar

Llistes de comprovacions a utilitzar

- La inspecció de seguretat termina amb un informe en el que es farà constar aquelles circumstàncies determinants de riscos, així com la forma de controlar aquests i una recomanació de quan s'ha de realitzar una nova inspecció.

5.14.2.- Auditories de seguretat

- És una eina de control que permet descobrir, mitjançant una avaluació sistemàtica, documentada i periòdica, si el sistema escollit per la gestió de la seguretat està donant resposta a les expectatives plantejades, així com el grau de compliment del mateix per l'obtenció dels objectius. Segons la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals estableix com obligació la realització de la auditoria amb una empresa acreditada.

- Permeten:

Detectar problemes

Verificar el compliment de la normativa vigent

Millorar la seguretat de les instal·lacions

Reduir el risc d'accidents

Subministrar dades que millorin la formació

Proporcionar dades per planificar l'acció preventiva

Comprovar el grau d'integració de la prevenció en la empresa

Veure el grau de compliment de les accions implantades

- La realització de l'auditoria requereix:

Establiment del contingut

Estudi inicial de la situació

Preparació de la auditoria

Execució de la auditoria

Documents

Seguiment de les accions correctores

- La reunió final que permet elaborar l'informe de l'auditoria té com a finalitat:

Presentar els resultats

Aclariment dels extrems que resultin necessaris

Informar sobre el significat de les no conformitats

Comunicar les conclusions respecte del sistema de gestió de la prevenció

- L'informe de la auditoria té com objectiu:

Exposar l'abast de l'auditoria

Proporcionar informació a la direcció de l'organització sobre el grau de compliment de la seva política, i els avanços observats en el centre en matèria de prevenció de riscos laborals.

Proporcionar informació a la direcció de la organització sobre la eficàcia del seu sistema de gestió de la prevenció de riscos laborals i la fiabilitat de les mesures adoptades per verificar en el centre, la conformitat del sistema de prevenció amb els requisits específics.

Demostrar la necessitat d'adoptar mesures correctores, quan resulti apropiat.

5.15.- PRIMERS AUXILIS.

- Els primers auxilis són les actuacions de primera intervenció que es realitzen sobre una accidentat o malalt en el lloc en que el fet ha esdevingut i té per objecte evitar que les lesions sofertes empitjorin fins l'arribada de l'assistència mèdica professional.

A la planta hi ha servei mèdic per atenció als treballadors. El punt de trobada ha d'estar instal·lat a una zona llunyana a les zones de risc. En aquesta planta es troba situat a la zona superior dels aparcaments de cotxes, i aquest punt serà el punt on els treballadors aniran en cas de perill.

Els principis que han de tenir en compte les persones que intervenen en els primers auxilis:

Conservar la calma

Evitar aglomeracions al voltant de l'accidentat

Actuar amb seguretat

Analitzar les condicions de l'entorn abans d'actuar

Avisar a l'assistència professional de sanitat

Tranquil·litzar al ferit

Mantenir-lo en condicions de seguretat

- Activació del sistema d'emergències PAS (protegir, avisar, socórrer)

- *Protegir*: aquesta fase del pla d'actuació suposa comprovar l'existència dels riscos que hi ha al voltant de l'accident i la realització d'aquelles accions que permetin mantenir lliure el risc tan a l'accidentat com a la persona que intervé en la seva ajuda, és a dir, fer segur el lloc per l'ajuda i posterior espera a les assistències sanitàries.
- *Avisar*: detectat l'accident sempre que sigui possible, avisar als serveis sanitaris lo més ràpid possible.
- *Socórrer*: és la fase del pla en el que hi ha una actuació directa sobre l'accidentat.

- Valoracions de l'accidentat

- *Valoració primària*: és el primer pas de la valoració sobre l'accidentat i tracta de reconèixer l'estat de l'accidentat respecte els signes vitals per la persona. Aquesta valoració primera s'ha de realitzar sempre segons el següent ordre: consciència, respiració i circulació sanguínia.
- *Valoració secundària*: una vegada que s'assegura les funcions vitals, podem ocupar-nos de altres lesions que puguin tenir la víctima sobre les que puguem actuar per aliviar el sofriment.

TEMA 6.- MEDI AMBIENT

TEMA 6: MEDI AMBIENT

PÀGINA

6.1.- INTRODUCCIÓ.....	1
6.1.1.- Legislació.....	2
6.1.2.-Política ambiental del consorci de la Zona Franca de Barcelona.....	2
6.2.-EFLUENTS GASSOSOS.....	3
6.2.1.- Efluents a tractar.....	4
6.2.2.- Legislació existent sobre efluents gasosos.....	6
6.3.-EFLUENTS LÍQUIDS.....	8
6.3.1.- Efluents a tractar.....	8
6.3.2.- Legislació existent sobre contaminació de l'aigua.....	9
6.4.-EFLUENTS SÒLIDS.....	10
6.4.1.- Efluents a tractar.....	10
6.4.2.-Legislació existent sobre residus.....	10
6.5.- CONTAMINACIÓ ACÚSTICA.....	11
6.5.1.- Legislació existent sobre la contaminació acústica.....	12
6.6.-CONTAMINACIÓ LUMÍNICA.....	13
6.6.1.- Legislació existent sobre la contaminació lumínica.....	13

6.1.- INTRODUCCIÓ

- La protecció, la conservació i la millora del medi ambient ha esdevingut els darrers anys uns dels principals objectius a millorar en les plantes industrials, per tal de garantir la qualitat de vida i desenvolupament sostenible.

Les demandes d'una societat cada cop més informada i sensibilitzada en qüestions ambientals exigeix que la protecció del medi ambient s'integri com un paràmetre essencial en la gestió de qualsevol organització. El tractament integrat i preventiu de la contaminació per a evitar-ne la transferència d'una part del medi a una altra és la solució que més s'adequa als nous requeriments de la Unió Europea.

A la planta es trobaran els següents residus:

Classificació de residu		procedència	tractament
gas	CO	excés de la reacció	incineradora
	CO ₂	incineradora	està dins dels límits
	NO _x	incineradora	està dins dels límits
líquid	aigua fluvial	Totes àrees	depuradora /dipòsit
	aigües residuals	Àrea 700	depuradora
	aigües de servei	Àrea 200	dipòsit
	aigües neteja	Àrea 200	dipòsit
	possibles vessaments	Àrea 200-100	dipòsit
	iodur de metil	Àrea 300	planta de tractament
	acetat de metil	Àrea 300	planta de tractament
	aigua de procés	Àrea 300	planta de tractament
sòlids	iridi	Àrea 300	planta de tractament
	ruteni	Àrea 300	planta de tractament
	paper cartró	Àrea 700	recollida selectiva
	vidre	Àrea 700	recollida selectiva
	ferralla	Àrea 700	recollida selectiva
	plàstic	Àrea 700	recollida selectiva
	residus urbans	Àrea 700	recollida selectiva

A continuació es farà un estudi de cada residu on es menciona la procedència i el tractament a seguir amb cadascun.

6.1.1.-Legislació

Llei de 4/2004 de 1 de juliol, reguladora del procés d'adequació de les activitats d'incidència ambiental al que estableix en la Llei 3/1998 de 27 de febrer de la Intervenció Integral de l'administració Ambiental.

Llei 6/2001, de 8 de maig, de modificació del Real Decret legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, d'avaluació d'impacte ambiental.

Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.

Llei 3/1998, de 27 de febrer de la intervenció integral de l'administració ambiental. Regulació mitjançant Llei 4/2004.

- La producció d'àcid acètic necessita règim d'autorització i control ambiental, segons la Llei 3/1998 (en funció de la potencialitat d'incidència sobre el medi ambient). Es sotmetrà a una verificació general del compliment de les determinacions ambient als exigibles cada 2 anys i cada 4 anys.

6.1.2.-Política ambiental del consorci de la Zona Franca de Barcelona

Es necessita establir una sistemàtica de treball que garanteixi la incorporació de criteri de sostenibilitat en totes i cada una de les actuacions que es desenvolupa, establint un sistema de gestió ambiental en les seves oficines, que seguint els criteris del Reglament 761/2001, permeti al Consorci adoptar una visió proactiva en la protecció del medi ambient.

En concret, el compromís del CZFB amb el medi ambient es tradueix en la seva política ambiental, declaració d'intencions i principis que proporciona el marc global per l'establiment d'objectius i propòsits en matèria de gestió ambiental, i que es basa en els següents principis:

- Prestar serveis dirigits a la promoció, recolzament i participació en el desenvolupament de l'entorn socioeconòmic de Barcelona i Catalunya, en el marc de desenvolupament sostenible, promovent iniciatives generadores de riquesa i treball.
- Proporcionar el marc i prendre les mesures d'actuació, de control i de correcció necessàries per conèixer, prevenir i millorar de manera continuada els impactes ambientals directes i indirectes de les nostres activitats actuals o futures, la prevenció de la contaminació assignant els recursos necessaris.
- Integrar la política ambiental de les estratègies de gestió de CZFB, tenint sempre en consideració les condicions ambientals en la planificació i decisió de qualsevol activitat o servei que presti.
- Fomentar l'ús eficient dels recursos energètics, naturals i materials, desenvolupant una política d'economia dels recursos.

6.2.- EFLUENTS GASSOSOS

- L'aire és un element indispensable per la vida, i per tant la seva utilització ha d'estar subjecte a unes normes que evitin el deteriorament del seu ús per abús o per ús indegut. Per evitar la saturació de l'atmosfera, és a dir, l'esgotament de totes les seves possibilitats d'assimilació de nous contaminant per haver-se assolit els nivells de contaminació màxims legalment admissibles, produïda per les emissions de contaminant procedents de les activitats ubicades en una zona determinada, s'haurà de complir les legislacions vigents.

- Per que el sanejament de l'atmosfera es pugui portar a terme és precis preveure dels medis instrumentals i humans mínims per realitzar una labor de control, vigilància, assessorament i correcció.

6.2.1.- Efluents a tractar

- Segons el catàleg d'activitat potencialment contaminades de la atmosfera, una planta de producció d'àcid acètic pertany al grup C. (O.18 d'octubre 1976, nº2955). Els projectes d'instal·lacions compreses en aquest grup (C) d'aquest catàleg, poden instal·lar-se, ampliar-se, modificar-se o traslladar-se lliurement en que es refereix als aspectes de contaminació atmosfèrica, sense més requisit que la declaració formal davant la Delegació Provincial del Departament corresponent de que el projecte s'ajusti a les disposicions legals sobre emissió de contaminants a l'atmosfera que els sigui d'aplicació, lo qual serà verificat durant la inspecció prèvia a la posta en marxa, d'acord amb lo previst en el present títol.

- Els afluents gasosos que s'emeten a l'atmosfera degut a l'activitat de la planta d'àcid acètic són CO, CO₂ i NO_x. El CO sobrant de la reacció, ja que s'afegeix en excés, s'envia al incinerador on es produeix la seva oxidació completa formant CO₂. Com a conseqüència d'aquesta combustió es formen els NO_x. Per tal de no superar la emissió màxima permesa de NO_x a l'atmosfera, la temperatura de combustió no superarà els 800°C.

- *Límits d'emissió de l'aire*

Formació d'òxids de nitrogen a 800°C.

Formació de NO	inicial	reaccionen	equilibri
Cabal (N ₂) (Kmol/h)	169,40	0,02	169,35
Cabal (O ₂) (Kmol/h)	45,02	0,02	45,00
Cabal (NO) (Kmol/h)	0,00	0,05	0,05

Amb una constant d'equilibri d'aquesta reacció de:

Kp (800°C)
6,31E-06

A partir de la formació d'òxid de nitrogen es forma diòxid de nitrogen.

Formació de NO₂	inicial	reaccionen	equilibri
Cabal (NO) Kmol/h	0,05	0,04	0,002
Cabal (O ₂) Kmol/h	45,02	0,02	45,00
Cabal (NO ₂) Kmol/h	0,00	0,04	0,04

Amb una constant d'equilibri molt més gran que l'anterior.

Kp (800°C)
0,501

A partir d'aquestes reaccions, amb els cabals de sortida s'arriba a la conclusió que les concentracions de sortida d'aquest gas en la nostra planta mesurada a condicions normals és de:

	concentració mg/Nm³
NO	11,48
NO ₂	262,52

Per tant a 800°C es pot assegurar que no es supera la legislació vigent en quan a emissions d'òxids de nitrogen, que són 300mg/Nm³.

- Les normes tècniques de nivells *d'immisió* s'expressen en condicions normals de temperatura i pressió, considerant-se condicions normals 0°C i 760 mil·límetres de pressió.

Taula 1.- Criteris de qualitat de l'aire per òxids de nitrogen.

	Situació admissible	Emergència 1º grau	Emergència 2º grau	Emergència total
concentració màxima en 30 minuts	400 µg/m³N			
concentració mitja en un dia	200µg/m³N	565µg/m³N	750µg/m³N	1000µg/m³N
concentració mitja en un any	100µg/m³N			

Taula 2.- Criteris de qualitat de l'aire per monòxid de carboni

	Situació admissible	Emergència 1º grau	Emergència 2º grau	Emergència total
concentració màxima en 30 minuts	45mg/m³N			
concentració mitja en 8 hores	15mg/m³N			
concentració mitja en un dia		34mg/m³N	46mg/m³N	60

6.2.2.- Legislació existent sobre efluents gasosos

R.D226/2006, de 23 de maig, pel qual es declaren zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric diversos municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat per al contaminant de diòxid de nitrogen i per les partícules.

R.D 80/2002, de 19 de febrer, regulador de les condicions per a la incineració de residus.

Ordre de 7 de juliol de 2000, per la qual es fixen les tarifes que han d'aplicar les entitats d'inspecció i control (EIC) concessionàries de la Generalitat de Catalunya en matèria de controls reglamentaris d'emissions a l'atmosfera.

Llei de 22 de desembre 1972, núm.38172 Protecció contaminació atmosfèrica.

R.D 22/1996, de 12 de desembre, regulador del sistema de plans graduals de reducció d'emissions a l'atmosfera.

R.D 123/1996, d'1 d'agost, pel que es modifica la Llei 10/1991, de 4 d'abril, per la Protecció del Medi Ambient.

Llei 6/1996, de 18 de juny, modificació de la llei 22/1983 sobre protecció de l'ambient atmosfèric.

R.D 199/1995, de 16 de maig, d'aprovació dels mapes de vulnerabilitat i capacitat del territori pel que fa a la contaminació atmosfèrica.

R.D 323/1994, de 4 de novembre pel qual es regulen les instal·lacions d'incineració de residus i els límits de les seves emissions a l'atmosfera.

Ordre de 20 de juny de 1986, pel qual s'estableix l'estructura i el funcionament de Xarxa de vigilància i Previsió de Contaminació atmosfèrica.

R.D 6 de febrer 1975, núm.833/75 (M.º Planificació del Desenvolupament, BB.OO.22 abril rect.9 juny, R.820 i 1157). Desenvolupament Llei 22 desembre 1972, de protecció del ambient atmosfèric.

6.3.- EFLUENTS LÍQUIDS

6.3.1.- Efluentes a tractar

- Els principals efluentes líquids a tractar són les aigües pluvials, les aigües residuals, les aigües de servei i les aigües de neteja d'equips i fugues. Però també es té en compte el iodur de metil, l'acetat de metil i l'aigua de recirculació que quedarà acumulat al llarg de tota la planta quan es tinguin que fer les parades convenients per realitzar les neteges d'aquesta.

Les aigües d'emmagatzematge (quan plou es considera que els primers 10 minuts de pluja, arrossegueu els possibles restes de productes que es troben a la superfície dels tancs d'emmagatzematge) i serveis es condueixen fins a un dipòsit d'aigües contaminades (D1) que té un volum de 48 m³. Aquest es troba situat al costat de l'àrea 100, i les seves dimensions són les següents: 4x4x3. Un cop ple el dipòsit es portarà el contingut a una planta de tractament.

Per situacions d'emergència (buidar els equips i les línies de la planta) caldrà tenir un altre dipòsit (D2) de fluids a tractar. També es conduiran fins aquest dipòsit les aigües resultants de totes les àrees de producció (neteja equips, fugues, etc.) Aquest dipòsit té un volum de 18m³. Aquest té unes dimensions: 3x3x2; i es troba soterrat a l'àrea de producció.

Les altres zones de la planta es condueixen fins a la xarxa de clavegueram que es condueix a la depuradora del Prat de Llobregat.

Aigües pluvials

L'aigua pluvial es conduïda (mitjançant 0,5% pendent a l'asfalt) als imbornals que acaben a la xarxa de clavegueram municipal. Però a la zona d'emmagatzematge, com a mesura de precaució (possible vessament de CH₃COOH i/o CH₃OH) , es recolliran aquestes aigües i s'emmagatzemen a un dipòsit d'aigua contaminada (D1). Quan aquest estigui ple es buida mitjançant un camió de recollida.

Aigües residuals

Les aigües residuals que provenen de oficines, vestuaris, menjador i laboratori es condueixen directament fins a la depuradora urbana mitjançant la xarxa de clavegueram, ja que aquestes no són contaminades, i van a parar a la depuradora del Prat de Llobregat.

Aigües de servei

Per tal d'evitar una possible contaminació degut a la existència de contaminant, les aigües de servei es recullen al dipòsit d'aigües contaminades (D1) (pendent terra 0,5%).

Aigües de neteja d'equips i fugues

En aquesta zona pot haver fugues (contaminants) que s'han de separar de la xarxa de clavegueram municipal. També es té en compte les aigües resultants de la neteja dels equips quan es realitza l'aturada de la planta, que es conduiran fins al dipòsit d'aigües contaminades (D2) (pendent 0,5%).

Iodur de metil, acetat de metil i aigua de recirculació

Aquests components els tindrem quan es faci l'aturada. S'envien al dipòsit d'aigües contaminades (D1), on es portaran a una planta on es tractaran de forma adient.

6.3.2.- Legislació existent sobre contaminació de l'aigua

R.D – Llei 4/2007, de 13 d'abril, pel qual es modifica el text refós de la Llei d'Aigües, aprovat pel Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol.

Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya.

R.D 606/2003, de 23 de maig, pel qual es modifica el R.D 849/1986, d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic.

Llei d'aigües, R.D 1/2001, de 20 de juliol.

Llei 6/1999, de 12 de juliol, d'ordenació, gestió i tributació de l'aigua.

Decret 83/1996 de 5 de mars, sobre mesures de regularització de vertits d'aigües residuals.

R.D 927/1988, de 29 de juliol, pel que s'aprova el Reglament de L'administració pública de l'aigua i de la planificació hidrològica.

Llei 5/1981, de 4 de juny, d'evacuació i tractaments d'aigües residuals.

6.4.- EFLUENTS SÒLIDS

6.4.1.- Efluents a tractar

- Com a residu sòlid tenim els catalitzadors de ruteni i iridi. Aquests es recolliran quan s'aturi la planta, i s'enviaran a una planta especialitzada en tractament de regeneració d'aquests o sinó a la planta que ens ho ha vengut.

Tenim altre tipus de sòlids com poden ser plàstic, ferralla, cartró, vidre o residus urbans (oficines, menjadors, etc.). Aquest tipus de residus es recolliran de forma selectiva a uns contenidors dels quals es farà càrrec els serveis de recollida municipal.

6.4.2.-Legislació existent sobre residus

Llei 16/2003, de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residus.

R.D 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.

Llei 10/1998, de 21 d'abril, de residus.

R.D 34/1996, del 9 de gener, pel que s'aprova el Catàleg de residus de Catalunya.

Llei 6/1993 de 15 de juliol, reguladora de residus.

RD 833/88 de juliol Reglament Bàsic de residus tòxics i perillous. Es modifica mitjançant RD 952/97, de 20 de juny.

6.5.- CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

- L'activitat humana és el principal causant de la contaminació acústica. En l'àmbit industrial la contaminació acústica de la planta és deguda a bombes, compressors i altres equips que funcionen amb motor. L'objectiu principal és minimitzar tot tipus de soroll que es produeix a la planta mitjançant la instal·lació de silenciadors, vàlvules amb baix nivell de soroll, aïllament acústics de sales molt sorolloses, utilització d'amortidors, etc. Com a mesures complementàries es col·locaran (si cal) apantallaments acústics, pavimentació de les vies de circulació urbana amb materials absorbents, etc.

Tota maquinària haurà de portar el certificat d'homologació CE, el certificat de conformitat CE i la indicació del nivell de potència acústica o nivell de pressió acústica, bé directament o bé en una placa fixada de manera permanent d'acord amb les directives comunitàries.

Es poden classificar les següents zones de sensibilitat acústica:

- A) Zona sensibilitat acústica alta: sectors del territori que demanen una protecció alta contra el soroll.
- B) Zona sensibilitat acústica moderada: sectors del territori que admeten una percepció mitjana de nivell de soroll.
- C) Zona de sensibilitat acústica baixa: sectors del territori que admeten una percepció elevada del nivell de soroll.

Valors per zona C:

Valors guia immissió	La (dB)
ambient exterior	65-55
ambient interior	35-30
vibracions	80

Per tant la planta serà considerada com una zona de sensibilitat acústica moderada, ja que es troba situada a un polígon industrial, on la inexistència d'habitatges permet un nivell de soroll més elevat. Tot i això es controlarà els equips que puguin generar sorolls, però n'hi haurà altres que no es poden controlar com són els camions (80-77 dB) que circulen per la planta.

6.5.1.- Legislació existent sobre la contaminació acústica

R.D 245/2005, de 8 novembre, pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració dels mapes de capacitat acústica.

Llei de protecció contra la contaminació acústica DOGC 3675, del 11-07-2002
L'objecte d'aquesta Llei és regular les mesures necessàries per a prevenir i corregir la contaminació acústica, que afecta els ciutadans i el medi ambient, provocada pels sorolls i vibracions, i alhora establir un règim d'intervenció administrativa que sigui aplicable a tot el territori de Catalunya.

Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica.

Directiva 2002/49/CE del Parlament Europeu del Consell, de 25 de juny de 2002, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental.

Resolució de 30 d'octubre de 1995, per la qual s'aprova una ordenança municipal tipus, reguladora del soroll i les vibracions.

Real Decreto 1909/81, de 24 de juliol, per que s'aprova la Norma Bàsica de la edificació NBE-CA-81 sobre Condicions Acústiques en els edificis. R.D 2115/1982, de 12 d'agost, pel que es modifica la Norma Bàsica de la edificació NBE-CA-81, sobre condicions acústiques en els edificis. Ordre de 29 de setembre de 1988 pel que s'aclareixen i corregeixen diversos aspectes dels annexos a la Norma Bàsica de la edificació NBE-CA-82.

NBE CA-88 Condicions acústiques en els edificis

6.6.- CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

- L'enllumenat artificial durant la nit és un requisit indispensable per l'activitat productivitat, però un disseny o utilització inadequada té conseqüències perjudicials per la biodiversitat i el medi ambient. Un enllumenat excessiu nocturn constitueix una forma de contaminació, a més d'un consum energètic excessiu.

6.6.1.- Legislació existent sobre la contaminació lumínica

R.D 282/2005, de 3 de maig, pel qual s'aprova el Reglament de desenvolupament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.

L'objecte d'aquesta llei és la regulació de les instal·lacions i els aparells d'enllumenament exterior i interior, pel que fa a la contaminació lumínica que poden produir.

TEMA 7.- AVALUACIÓ ECONÒMICA

TEMA 7.- AVALUACIÓ ECONÒMICA

PÀGINA

7.1.- VALORACIÓ ECONÒMICA DE LA PLANTA.....	1
7.2.- ESTIMACIÓ COST DE PRODUCCIÓ.....	18
7.2.1. Despeses de fabricació i manufactura.....	19
7.2.2.- Despeses generals.....	24
7.3.- VENDES I RENDIBILITAT DEL NEGOCI.....	25
7.3.1. Estimació dels ingressos per vendes.....	25
7.3.2. Estudi del rendiment econòmic.....	26
7.3.2.1. Càlcul del flux net de caixa (NCF)	
7.3.2.2. Càlcul de paràmetres de rendibilitat	
7.3.2.3.- TIR: Taxa interna de rendibilitat	
7.4.- VIABILITAT DEL PROJECTE.....	34

- Tot seguit es passarà a fer l'avaluació econòmica de la planta de producció d'àcid acètic. Per estudiar-ne la seva viabilitat es realitza l'estimació dels costos i dels beneficis per d'aquesta manera poder saber el temps necessari per recuperar la inversió inicial realitzada i començar a rentabilitzar-la.

Per dur a terme aquest estudi s'han hagut de tenir en compte molts factors econòmics tal com el capital destinat a la compra dels equips, amortitzacions, capital circulant, i altres.

Una vegada conclòs aquest estudi podrem avaluar si la planta és o no rentable.

7.1.- ESTIMACIÓ DE LA INVERSIÓ INICIAL

- Per la inversió inicial s'entén tot allò que s'ha de comprar (ja siguin bens materials o serveis), i que al cap d'un període de temps superior as un any produeix més bens o serveis. Es pot classificar en despeses prèvies, capital immobilitzat, capital circulant i despeses de la posta en marxa.

• Despeses prèvies:

Aquestes despeses fan referència a les que s'han dut a terme abans de la posada en funcionament de la planta, com per exemple I+D, construcció de la planta, etc.

Aquests no es calculen ja que es tindran en compte dins de l'estimació del capital immobilitzat

• Capital immobilitzat:

Part de la inversió inicial utilitzada per a la compra dels medis de transformació (planta, parcel·la edificació...). Un cop feta la inversió no es pot recuperar directament ja que es perdrien els mitjans de producció.

Aquest capital a mesura que passa el temps va perdent valor, i per aquest motiu és susceptible de ser amortitzat. Més endavant es tractarà aquest tema en més profunditat, però ja es pot avançar que es consideraran dos tipus d'amortització.

Pel càlcul de l'immobilitzat s'emprarà un mètode de factor múltiple que porta associat un error del 10-20%, concretament utilitzarem el mètode de Vian. Aquest mètode calcula tots els ítem a partir de les partides que es calculen anteriorment com es veu tot seguit.

La primera partida d'aquest mètode és la de 'Maquinària i aparells'. Aquesta s'ha calculat mitjançant el mètode de Happel, en el cas dels equips que es podien calcular amb aquest mètode s'han utilitzat altres referències de preus a internet.

• Costos dels equips:

El mètode de Happel ens dona els cost de compra en dòlars del 1970, d'aquesta manera s'haurà de passar-los a euros del 2007 però no ha estat possible ja que la base de dades utilitzada no estava actualitzada, més que fins al 2006.

➤ Pas de dòlars del 1970 a dòlars del 2006:

$$C \text{ (dòlars 2006)} = C \text{ (dòlars 1970)} * \frac{1244}{303.3}$$

➤ Pas de dòlars del 2006 a euros del 2006:

$$C \text{ (euros 2006)} = C \text{ (dòlars 2006)} * 0.74$$

Els preus consultats a fons d'internet ja es troben en euros actuals.

A continuació es presenten les taules dels equips sense comptar la instal·lació, és a dir, sense tenir en compte la mà d'obra ja que aquesta es contemplarà després com a una partida a part, pel mètode de Vian.

- Tancs emmagatzematge

El cost de compra dels tancs depèn del seu volum en galons de la següent manera:

$$C = 1250 * (\text{gal} \cdot 10^{-3})^{0,6}$$

Tot seguit es presenta una taula amb tots els tancs de la planta i el seu cost de compra:

Nomenclatura	Volum(m ³)	Volum(gal)	Cost compra \$1970	Cost compra \$2006	€2006
T-101	70,69	15548,69	6485,24	26599,55	19683,66
T-102	70,69	15548,69	6485,24	26599,55	19683,66
T-103	70,69	15548,69	6485,24	26599,55	19683,66
T-104	70,69	15548,69	6485,24	26599,55	19683,66
T-105	70,69	15548,69	6485,24	26599,55	19683,66
T-106	70,69	15548,69	6485,24	26599,55	19683,66
T-107	70,69	15548,69	6485,24	26599,55	19683,66
T-108	70,69	15548,69	6485,24	26599,55	19683,66
T-109	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-110	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-111	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-112	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-113	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-114	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-115	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-116	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-117	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-118	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-119	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-120	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10

T-121	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-122	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-123	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-124	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-125	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-126	77,75	17103,56	6866,92	28165,01	20842,10
T-201	1,00	219,97	503,88	2066,69	1529,35
T-502	6,00	1319,81	1476,45	6055,72	4481,23
T-503	6,00	1319,81	1476,45	6055,72	4481,23
				Total:	543119,00

- Recipient de procés

El cost de compra dels recipients de procés depèn del seu volum en galons de la següent manera:

$$C = 57 * (\text{gal} \cdot 10^{-3})^{0.82}$$

Tot seguit es presenta una taula amb tots els recipients de la planta i el seu cost de compra:

Nomenclatura	Volum(m ³)	Volum(gal)	Cost compra \$1970	Cost compra \$2006	€2006
T-301	1,30	285,96	5889,05	24154,22	17874,12
T-501	1,30	285,96	5889,05	24154,22	17874,12
CF-302	0,23	50,15	1412,92	5795,17	4288,42
CF-303	1,10	241,97	5135,15	21062,09	15585,95
CF-401	0,03	5,50	230,63	945,95	700,01
				Total:	56322,62

- Intercanviadors de calor

El cost de compra dels intercanviadors depèn de la seva àrea d'intercanvi en peus² de la següent manera:

$$C = 105 * (A)^{0.62}$$

A continuació es presenta una taula amb els valors dels costos de compra dels intercanviadors de la planta

Nomenclatura	Àrea bescanvi(m²)	Àrea bescanvi (ft²)	Cost compra\$1970	Cost compra \$2006	Cost €2006
F-301	126,00	1356,26	9188,42	37686,77	27888,21
F-401	7,70	82,88	1624,18	6661,67	4929,64
F-402	12,80	137,78	2225,78	9129,13	6755,56
F-501	18,77	202,04	2822,01	11574,63	8565,22
F-502	20,48	220,45	2978,76	12217,54	9040,98
FC-301	197,90	2130,18	12156,47	49860,38	36896,68
FC-302	296,00	3186,12	15603,14	63997,06	47357,83
				total	141434,11

- Heaters

El cost dels heaters es pot calcular com s'han calculat els intercanviadors, ja que els kettles no deixen de ser res més que un bescanviador de carcassa i tubs amb canvi de fase a la carcassa, fet pel qual es diferencia dels bescanviadors típics, ja que la carcassa ha de tenir espai pel vapor generat.

Nomenclatura	Àrea bescanvi (m ²)	Àrea (ft ²)	Cost \$1970	Cost \$2006	Cost €2006
H-301	37,69	405,69	4347,82	17832,79	13196,27
HC-301	113,90	1226,01	8630,90	35400,05	26196,04
HC-302	53,40	574,79	5396,18	22132,72	16378,21
				total	55770,52

Tot i havent-se calculat d'aquesta manera, també es poden trobar el valor a la bibliografia i obtenir la següent taula, en funció dels Btu/h bescanviats en cada heater:

Nomenclatura	Calor (J/s)	Calor (Btu/h)	cost € 2007
H-301	1,58E+06	5,39E+06	97081,836
HC-301	4,29E+06	1,46E+07	262967,5
HC-302	3,05E+06	1,04E+07	187319,31
		total	547368,64

Com es pot veure els valors no son gaire semblants als calculats mitjançant al correlació del mètode de Happel, aquest fet pot ser degut a què els valors de la bibliografia deuen ser per un altre tipus de heater o bé que els kettles són molt més cars que els bescanviadors de carcassa i tubs estàndards i per tant no seria vàlida la correlació de Happel.

- Columnnes

Pel càlcul de les columnnes s'ha de utilitzar la següent taula que ens presenta el mètode de Happel, i a partir de la qual podem interpolar els costos de la columna buida i dels plats, per separat, i d'un diàmetre de 6 ft.

Nº de plats	Cost de la columna buida (\$)	Cost de tots los plats (\$)	Cost total (\$)	Cost 1 plat + 2 ft columna
10	11000	1400	4910	4250
20	19400	2800	4360	3060
50	35200	7000	3200	1960

Aquesta taula serveix per columnnes dissenyades per pressió atmosfèrica, amb un rang de temperatures de fins a 300 °F i de plats perforats.

D'aquesta manera es pot fer l'exemple del càlcul del cost de compra de la primera columna i els seus plats:

$$C_{buida} = C_{20\text{ plats}} - 8 \cdot \left(\frac{C_{20\text{ plats}} - C_{10\text{ plats}}}{10} \right)$$

On C son els costos de compra de la columna buida de 6 ft² de diàmetre

$$C_{6,5\text{ ft}} = C_{6\text{ ft}} \cdot \left(\frac{D_{6,5\text{ ft}}}{D_{6\text{ ft}}} \right)$$

On C_{6,5 ft} és el cost de compra de la columna buida de diàmetre real que tenim

Si es fa el mateix per les altres dues s'obté la següent taula (la columna C-401 és de rebliment i per tant els càlculs varien una mica, però en base es fa de la mateixa manera)

Nomenclatura	nº plats	cost columna buida D=6 ft	cost columna buida D=6,5ft	cost plats/rebliment
C-301	12,00	12680,00	13357,18	1680,00
C302	21,00	20240,00	21320,92	2940,00
C-401	4,00	5960,00	6278,29	165,60

cost plats D=6,5ft; 4,5ft	cost columna total	cost \$2006	Cost €2006
1820,00	15177,18	62249,94	46064,95
2205,00	23525,92	96492,72	71404,61
	6443,90	26429,97	19558,18
		Total	137027,74

Pel càlcul del cost del rebliment s'ha fet servir:

Alçada (ft)	Diàmetre(ft)	Volum(ft³)	preu m³ rebliment	rebliment cost \$2006
5,74	1,47	9,74	17,00	165,60

- Compressors

Segons el mètode de Happel, primer es calcularà la potència de les bombes amb Hp i seguidament el seu preu amb la fórmula:

$$H_p = 0.0044 \cdot P_1 \cdot Q_1 \cdot \ln (P_2/P_1)$$

$$C = 645 \cdot H_p^{0,8}$$

On: Hp : potència

P1: pressió de entrada (lb/in²)

P2: pressió de sortida (lb/in²)

Q1: cabal d' entrada del gas (ft³/min)

Nomenclatura	Potència (Hp)	Cost compra\$1970	Cost compra\$2006	Cost €2006
P-101	86,29	23138,02	94901,74	70227,29
P-201	86,29	23138,02	94901,74	70227,29
P-301	57,39	16696,17	68480,17	50675,33
			Total	191129,90

- Agitadors

El cost de compra dels agitadors depèn de la potència del seu motor en cavalls de vapor segons la fórmula següent, (apte per agitadors de turbina de pales accionat amb motor elèctric i rodet i eix d'acer al carboni):

$$\text{Cost} = 2000 \cdot (H_p)^{0,56}$$

Nomenclatura	Potència (W)	Potència (Hp)	Cost compra\$1970	Cost compra\$2006	Cost €2006
A-201	4320,00	5,79	5347,24	21931,99	9650,07
A-202	4320,00	5,79	5347,24	21931,99	9650,07
A-301	1400,00	1,87	2839,63	11646,87	5124,62
A-501	1400,00	1,87	2839,63	11646,87	5124,62
				Total	29549,39

- Reactors

Els reactors de la planta es calculen com a recipients de procés amb la següent fórmula:

$$C = 57 * (\text{gal} \cdot 10^{-3})^{0.82}$$

S'obté la següent taula amb els nostres reactors

Nomenclatura	Volum(m³)	Volum(gal)	Cost compra \$1970	Cost \$2006	Cost €2006
R-201	4,00	879,88	14801,33	60708,38	44924,20
R-202	4,00	879,88	14801,33	60708,38	44924,20
				Total	89848,40

- Bombes

El cost de les bombes depèn del seu paràmetre característic, la potència en CV. Happel mostra la següent taula de bombes centrífugues:

Potència del motor (CV)	Cost de compra (dòlars 1970)
1	600
10	1400
100	6000

Si la potència de les bombes no coincideix amb cap de les de la taula s'utilitza:

$$C2 = C1 \cdot (Hp_2/Hp_1)$$

On: C2: cost de la bomba a calcular

C1: cost de referència

Hp₁: potència de la bomba de referència.

Hp₂: potència de bomba de la planta.

Així s'obté la següent taula:

Nomenclatura	Potència (CV)	Cost compra \$1970	Cost compra \$2006	Cost €2006
B-101	0,50	424,26	1740,14	1287,70
B-201	25,00	3000,00	12304,65	9105,44
B-202	25,00	3000,00	12304,65	9105,44
B-301	1,00	600,00	2460,93	1821,09
B-302	2,00	848,53	3480,28	2575,41
B-303	1,50	734,85	3014,01	2230,37
B-304	0,75	519,62	2131,23	1577,11
B-305	1,50	734,85	3014,01	2230,37
B-401	0,75	519,62	2131,23	1577,11
B-501	0,50	424,26	1740,14	1287,70
B-502	0,50	424,26	1740,14	1287,70
B-503	0,50	424,26	1740,14	1287,70
			Total	35373,14

- Torre de refrigeració

Les torres de refrigeració es calculen en funció del cabal d'aigua tractat en (galons aigua/min) . Les que treballen amb interval màxim de 15°F es poden calcular amb la fórmula:

$$\text{Cost compra} = 476 \cdot (\text{galons aigua/min})^{0,6}$$

I per tant s'obté la següent taula:

Torre refrigeració (max 10 °F)	Aigua kg/h	Aigua m³/h	gal/min	Cost compra\$1970	Cost \$2006	Cost €2006
TR-601	303696,00	303,70	1337,12	35752,77	146641,78	108514,91
					total	32662989,30

- Calderes de recuperació de vapor

Aquestes unitats es considera el seu cost com una sola unitat paquet (generador de vapor), en funció del vapor generat

$$\text{Cost compra} = 4,2 [(\text{lliures de vapor/h}) \cdot E-3]^{0,7}$$

Caldera	Kg/h vapor	lb/h vapor	Cost compra\$1970	Cost \$2006	Cost€2006
C-601	14000,00	33069,00	48623,26	199430,70	147578,71
				total	147578,71

- Altres equips

Els següents equips no tenien un mètode de càlcul pel manual de Happel i per tant se n'ha buscat el seu cost de compra a internet, obtenint la següent taula:

Equip	Nomenclatura	Cost compra € 2006
Descalcificadora	DC-601	10837
Incineradora	I-801	55000
Balança	BA-101	22000

Fent la suma de tots els equips s'obté un valor de $I_1 = 1,62 \text{ MM€}$

Tot seguit es passarà a calcular tots els altres ítem del mètode de Vian pel càlcul del capital immobilitzat:

 I_1 : Maquinària i aparells:

Costos de compra dels equips. (calculats just anteriorment)

 I_2 : Despeses d'instal·lació de I_1 :

Mà d'obra de la instal·lació dels equips i del seu transport fins a la planta

Es calcula com un valor entre el 35 i el 50 % de I_1 : d'aquest percentatge, el 20% correspon al transport i el 25% a la mà d'obra. En el nostre cas s'ha suposat un 40% de Maquinària i aparells

El capital immobilitzat d'aquest apartat augmenta considerablement ja que es tracta d'equips de grans dimensions.

I₃ : Canonades vàlvules i accessoris :

Inclou el cost de compra i instal·lació de les canonades, vàlvules, etc. però no el cost de l'aïllament tèrmic.

Es calcula com el 10% de I_1 per sòlids i el 60% de I_1 per fluids (gasos i líquids), que són tots els nostres casos.

I₄ : Instrumentació i control:

Inclou el cost de compra i d'instal·lació dels elements de control. El seu valor anirà variant segons el nivell d'automatització de la planta des de el 5% fins al 30 % de I_1 .

Es calcularà com el 15 de I_1 ja que suposem que la nostra planta té un nivell d'automatització mitjà

I₅ : Aïllaments tèrmics:

Engloba la instal·lació i mà d'obra que comporten tots els aparells destinats a aïllar tèrmicament.

Es calcula com el 6% de la I_1 .

I₆ : Instal·lació elèctrica:

Aquesta partida inclou tot el cost de compra i instal·lació dels aparells elèctrics: subestació, transformadors i motors .Es calcula com el 10% de I_1

I₇ : Terrenys i edificis:

Inclou l' anivellació del terreny, els anàlisi, la construcció dels edificis, etc. I també el preu de compra del terreny en sí.

El valor del terreny de la Zona Franca és d'aproximadament 150 €/m² i al tenir 53E3 m² es pot dir que el terreny costa 7,95 MM€

El valor dels edificis depèn de si són interiors, mixtos o exteriors, en el nostre cas són gairebé tots interiors, per tant es calcularan com: el 15% de I_1

I₈ : Instal·lacions auxiliars / serveis:

Aquesta partida inclou tot el cost de compra i instal·lació de les instal·lacions auxiliars que necessita el nostre procés. Inclou les instal·lacions dels diversos serveis. Es calcula com el 40% de I₁

CAPITAL FÍSIC O PRIMARI (Y): La suma de I₁ a I₈ .

I₉ : Projecte i direcció d'obra i muntatge:

Es calcula com el 20% I₁ i d'aquest percentatge, el 12% correspon al projecte, el 6% a la direcció d'obra i el 2% a la gestió de compres

CAPITAL DIRECTE O SECUNDARI (Z): La suma del capital físic y I₉. (Y + I₉)

I₁₀ : Contracte d'obres :

Depèn de la localització i la complexitat de la planta així com dels preus de cada localitat, però en general el podem calcular com:
El 6% del capital directe.

I₁₁ : Despeses no previstes:

Es té en compte per absorbir possibles errors, pujades de preu no previstes, etc. Es calcula com el 20% del capital indirecte

I₁₂: Despeses de gestió i constitució de societats

I₁₃: Despeses prèvies de recerca i de desenvolupament.

I₁₄ : Despeses de posta en marxa

Aquests tres ítems no els tindrem en compte ja que a part de la seva dificultat de càlcul ja que en cada cas poden variar molt, suposem que el seu pes no es transcendental dins de la partida de capital immobilitzat.

Els resultats obtinguts duent a terme el mètode anterior estan a la següent taula:

Partida		Nomenclatura	€ del 2006
maquinaria i aparells		I1	1623505,46
instal·lació		I2	649402,18
canonades i vàlvules		I3	811752,73
instruments de mesura i control		I4	243525,82
aïllaments tèrmics		I5	97410,33
instal·lació elèctrica		I6	162350,55
terrenys i edificis		I7	8193525,82
instal·lacions auxiliars		I8	405876,37
	capital físic primari		12187349,25
Honoraris		I9	2437469,85
	Capital directe o primari		14624819,10
contrac d'obres		I10	731240,96
despeses no previstes		I11	2924963,82
	Capital immobilitzat		18281023,88
despeses de gestió i societats		I12	-
despeses previstes de recer		I13	-
despeses de posta marxa		I14	-

$$CAPITAL \text{ IMMOBILITZAT} = \sum_{i=1}^{11} I_i$$

I per tant ens queda I = 18,28 MM€

• Capital circulant

Aquest és el capital destinat al funcionament del negoci, que assegura el rendiment i l'amortització del capital immobilitzat, és a dir el capital necessari pel funcionament de la planta.

Es refereix per exemple a la compra de matèries primeres, després de passar aquestes pels medis de transformació (capital immobilitzat), s'obté un benefici i part d'aquest benefici s'utilitza altre cop per la compra de les matèries primeres i d'aquesta manera s'entén que el capital va circulant per els diferents sectors de la planta.

Aquest capital no perd valor, si no es tingués en compte la inflació, aquest capital es mantindria constant al llarg dels anys.

Pel càlcul d'aquest capital hi ha una sèrie de mètodes. Com mètode global o el mètode de cicle de producció.

Utilitzant el mètode global:

$$\text{Capital Circulant} = (0,1-0,3) \cdot \text{Vendes}$$

I tenint en compte que $g = \text{Vendes} / \text{Immobilitzat} \approx 1$

$$\text{Per tant } \text{Capital Circulant} = (0,1-0,3) \cdot \text{Immobilitzat}$$

S'ha escollit un valor del 20 % del capital immobilitzat pel càlcul del capital circulant i per tant en el nostre cas és de:

$$\text{Capital Circulant} = 3,6 \text{ MME}$$

Si es suma el capital immobilitzat i el capital circulant s'obté el total de la inversió inicial necessària :

Capital Immobilitzat (MM€)	18,28
Capital circulant (MM€)	3,66
Total (MM€)	21,94

7.2 ESTIMACIÓ DEL COST DE PRODUCCIÓ

Valor expressat en diners de bens i prestacions utilitzats per assolir l'objectiu de l'empresa que és la producció.

Pel seu càlcul s'ha utilitzat el mètode de Vian, al igual que s'havia fet pel càlcul de la inversió inicial. Aquest mètode diferencia en un primer lloc entre costos de manufactura (M) i costos generals(G), i en cada un d'aquests en diferents partides.

Així es podran calcular els costos de producció mitjançant la següent fórmula:

$$C = M + G$$

Els costos de manufactura són tots aquells relacionats amb la fabricació del producte, mentre que els generals estan relacionats amb la venda posterior del producte.

7.2.1. Despeses de fabricació i manufactura

Originades a planta:

M₁ : Despesa matèries primeres

Inclou el cost del valorat al magatzem i les pèrdues del producte originades per la manipulació de la matèria primera.

També s'inclouen les matèries primes secundàries com el catalitzador, que es considerarà que té vida útil d'un any.

Matèries primes	Preu (€/Kg)	Consum(kg/h)	Consum (kg/any)	Preu €/any)	Preu MM €
metanol	0,20	5265,00	41698800,00	8339760,00	8,34
CO	1,30	5099,00	40384080,00	52499304,00	52,50
acetat metil	0,05		0,00	200,00	0,00
iridi	10967,86		0,00	109678,57	0,11
			TOTAL	60948942,57	60,95

A la taula s'ha tingut en compte que d'iridi i l'acetat de metil només se'n consumeix una vegada a l'any ja que es van reciclant, i la quantitat ve donada pels càlculs de la posta en marxa (10Kg d'iridi i 4000Kg d'acetat de metil).

El preu del CO s'ha hagut d'estimar en funció de altres preus de productes semblants agafats com a referència, ja que no existeix actualment un mercat de CO per proveir unes quantitats de l'ordre de magnitud que es necessita.

M₂ : Mà d'obra directa:

Es refereix a la mà d'obra necessària pel procés de fabricació, es a dir, els operaris de la planta.

Aquest cost està calculat en funció del sou mitjà d'un operari de la indústria química del voltant dels 16900 €/any.

S'ha estimat que amb 12 treballadors es poden cobrir totes les àrees. Per conveni un treballador treballa 1800 hores/any, amb aquesta dada podem calcular el nº de torns:

$330 \text{ dies operació /any} \cdot 24 \text{ hores/dia} \cdot 1 \text{ persona} / 1800 \text{ hores} \cdot \text{any} = 4,4 \text{ persones} \approx 5 \text{ persones}$

D'aquesta manera podem obtenir la següent taula pel càlcul de M_2 :

Mà d'obra directa	
Hores operatives (hores /any)	7920
Hores treballador (hores/any)	1800
Torns	5
Numero de operarios totales	60
Cost total de mà d'obra (M_2)	1,01MM€/any

M_3 : Patents:

Aquesta partida són els tributs que es paguen per utilitzar un procés patentat. Depèn de la forma contractual es poden haver de pagar en funció de les ventes, per unitat de producte, % sobre beneficis, etc. En aquest cas no s'ha tingut en compte ja que a la patent utilitzada com a punt de partida no s'especificava.

M_4 : Mà d'obra indirecta:

És la mà d'obra no associada al procés, és a dir supervisors de torns, vigilants, alumnes en pràctiques, etc.

Es calcula com un 15-45 % de la mà d'obra directa. S'ha escollit un 20%

M_5 : Serveis generals:

Es calculen com el preu d'aquests per el seu consum.

A la següent taula es mostren les necessitats dels serveis de la planta i el preu d'aquests per poder obtenir el cost global.

SERVEIS	preu €	consum / h	Consum/ any	preu €/any	preu MM €/any
aigua red (m ³ /h)	1,00	1,68	13281,84	13281,84	0,01
Electricitat (KW·h)	0,09	1623,2	12855744	1157016,96	1,1
gas natural Nm ³	0,30	909,00	7199280,00	2159784,00	2,16
			TOTAL=	2173065,84	3,27

M₆ : Subministres:

S'inclou el material d'adquisició habitual que no és matèria primera.

Es calcula com un interval entre el 0,2-1,5% del immobilitzat. S'ha escollit el 0,5%.

M₇ : Manteniment:

Aquesta partida s'estima en funció de les condicions de treball de la planta, ja que fa referència a possibles reparacions que no puguin ser assumides pel personal de la planta. Segons les condicions d'operació es considera:

Condicions d'operació	% respecte l'immobilitzat
Suaus (indústria alimentació, farmàcia)	2-4 %
Normals (indústria química, estàndard)	5-7 %
Dures (indústria metal·lúrgica)	8 – 12 %

En el cas present ens trobem en condicions normals, i per tant s'escull un 6%

M₈ : Laboratori:

A totes les plantes de la indústria química és necessari un laboratori per poder fer anàlisi de la qualitat del producte acabat, de les matèries primeres, etc. Aquest necessita d'un personal concretament destinat a això.

Es calcula amb un interval del 5 al 25 % , del de la mà d'obra directa. s'ha fet servir un 15 %.

M₉ : Envasat del producte:

Aquesta partida depèn del producte en qüestió ja que per indústria farmacèutica acostuma a ser elevat, però per altres indústries que no envasen el seu producte acabat, ja que és utilitzat com a matèria prima per altres processos, pot depreciar-se.

M₁₀ : Expedició:

Es considera el transport del producte final i la seva distribució . Segons el medi de transport i la naturalesa del producte s'ha estimat com un 0,2 % del immobilitzat

M₁₁ : Directius i tècnics:

Responsables de planta, directores d'instal·lacions, tècnics responsables de la part productiva, etc.

Es calcula com un 15 % de M₂ .

M₁₂ : Amortització:

Per l'avaluació dels costos no es comptabilitzarà. No es considera com una despesa física de diners. Es té en compte més endavant quan es fa l'estimació de la rendibilitat de la planta a partir del Net Cash Flow.

M₁₃ : Lloguer de les instal·lacions:

No es té en compte ja que els edificis es construiran sobre un terreny comprat en propietat i en principi no està previst haver de llogar algun terreny adjacent al actual ja que dels comprats només se'n ocupa un 50% .

M₁₄ : Taxes:

Pagament a les institucions que no són atribuïbles a beneficis.

Es calculen entre un 0,5- 1 % del immobilitzat. S'ha escollit un 0,5 %.

M₁₅ : Assegurances:

Fa referència les assegurances dels edificis, les instal·lacions, no a les persones: assegurances contra-incendis, etc.

Es calcula com un 1% del capital immobilitzat.

15

$$M = \sum_{i=1} M_i$$

A continuació es presenten els resultats de les despeses de manufactura:

Partides	Nomenclatura	€ 2006
matèries primes	M1	60948942,57
ma d'obra	M2	1014000,00
patents	M3	-
ma obra indirecta	M4	202800,00
serveis generals	M5	3273065,84
subministres	M6	91405,12
Manteniment	M7	914051,19
laboratori	M8	152100,00
envasat	M9	-
expedició	M10	36562,05
Directius + tècnics	M11	152100,00
amortització	M12	-
lloguer edificis	M13	-
taxes	M14	91405,12
Assegurances	M15	182810,24

I per tant s'obté un total de $M = 65,95 \text{ MM€}$

7.2.2. Despeses generals

Són els costos associats a la venda del producte.

G₁ : Despesa comercial:

Inclou agents comercials, viatges del personal, marketing, publicitat, etc. Per productes intermedis com és aquest cas és molt més baixa que per productes acabats.

Es calcula com el 5% de M.

G₂ : Gerència:

Aquesta partida considera les despeses dels sous de personal, comptabilitat, funcionament dels departaments, etc.

Es calcula com un 3-6 % de M. S'ha escollit un 4%

G₃ : Despeses financeres:

Aquesta partida no s'ha considerat ja que fa referència a capitals que s'han obtingut amb crèdits i en principi no es suposarà cap préstec de capital.

G₄ : Recerca i serveis tècnics:

Assessorament en la utilització del producte al client, estudis per la millora del producte, etc. Són útils per a productes que són matèries primes per altres processos, com el cas en qüestió.

Es calcula com el 1% de M, tot ell referit al servei tècnic ja que es un producte molt conegut i no requereix investigació.

4

$$G = \sum_{i=1} G_i$$

A continuació es presenten els resultats de les despeses generals:

Partides	nomenclatura	€ 2006
comercial	G1	3297962,11
gerència	G2	2638369,69
financers	G3	-
Investigació + servei tècnic	G4	659592,42

I s'obté $G = 6,60 \text{ MM€}$

Costos de producció = $G + M = 72,56 \text{ MM€}$

7.3 VENDES I RENTABILITAT DEL NEGOCI

Les vendes seran tot allò que aportí diners a la planta. En el cas de la planta que es dissenya, els ingressos que s'obtenen són degut a la venda de l'àcid acètic glacial i el diluït.

7.3.1. Estimació dels ingressos per vendes

A la següent taula es presenta el valor unitari del preu de venda, i la seva producció, obtenint així els euros al cap d'un any.

Producte	Preu (eur/kg)	Consum (kg/h)	Consum (Kg/any)	€/any	MM€/any
acètic glacial	0,80	5865,00	46450800,00	37160640,00	
acètic 70 %	0,90	5589,00	44264880,00	39838392,00	
			total	76999032,00	77,00

7.3.2. Estudi del rendiment econòmic

En aquest apartat es realitzarà l'estudi de la viabilitat econòmica de la planta mitjançant diversos paràmetres.

S'han realitzat tots els càlculs per una vida de la planta de 16 anys des de la inversió inicial ja que aquesta és molt gran i per inversions tant elevades el temps de vida acostuma a ser molt elevat perquè s'ha d'amortitzar les instal·lacions.

7.3.2.1. Càlcul del flux net de caixa (NCF)

Es defineix el NCF (Net Cash Flow) com els ingressos bruts que té la planta. Més endavant es calcularà el NCF) amb impostos, del que s'hi haurà descomptat el 35 % de la base imposable.

Així doncs el NCF es calcula com:

$$\text{NCF} = \text{ventes} - \text{costos de producció}$$

Per obtenir el NCF) amb impostos s'ha de restar el 35% de la base imposable a el NCF) sense impostos.

La base imposable s'obté com el benefici brut, menys en cas que l'any anterior aquest valor hagi sigut negatiu, que aleshores es pot descomptar a l'any següent, aconseguint així tenir menys base imposable i per tant pagar menys impostos.

- temps de vida: 15 anys
- Valor residual: al tancament de la planta s'obté com a valor residual els terrenys comprats (ja que aquests no perden valor i per tant no poden ser amortitzats).

- Amortització:

- Lineal: considera que el capital amortitzat cada any és constant. S'obté amb la següent fórmula $A = (I - R) / t_v$

On: A és el capital amortitzat cada any (MM€)

I es capital immobilitzat (MM€)

R valor residual (MM€)

t_v temps de vida de la planta

- Regressiva: Es un tipus d'amortització on el capital amortitzat va variant cada any. Aquest tipus d'amortització és dels més utilitzats. Tenen en compte que els primers anys són els que es perd valor més ràpidament, per tant són els que més s'ha d'amortitzar i en els últims menys. S'utilitzarà el mètode de saldo decreixent, així doncs s'utilitzaran les següents fórmules:

$$A_i = r \cdot (1 - r)^{(i-1)} \cdot I$$

On:

A_i és el capital amortitzat cada any (MM€)

I es capital immobilitzat (MM€)

R valor residual (MM€)

t_v temps de vida de la planta

r és la taxa d'amortització i es calcula com :

$$r = 1 - (R/I)^{(1/t_v)}$$

- Despeses: es calculen com el valor de la suma de les de manufactura més les generals (MM€)
- Impostos: es calculen com un 35% de la base imposable.
- Capital circulant: S'aplica tot de cop al finalitzar la construcció de planta (l'any 1). Es recuperarà a l'últim, quan es pari la producció.
- Capital immobilitzat: S'aplica durant els dos anys que considerarem que es tarda en construir la planta.

- Producció: s'ha considerat que el primer any de producció, quan s'introdueix tot el capital circulant, només es produirà el 80 % de la producció total.

Benefici brut = vendes – despeses – amortització (MM€)

Base imponible = benefici brut – benefici brut negatiu any anterior (en cas d'existir)
(MM€)

Impostos = $0,35 \cdot$ base imponible (MM€)

NCF)amb impostos = NCF)sense imp. – impostos (MM€)

Els valors d'aquesta taula es troben en MM€ del 2006 i l'amortització s'ha fet de manera lineal:

any	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00
capital immobilitzat	-9,14	-9,14															18,28
capital circulant		-3,66															3,66
ingressos vendes		61,60	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	
despeses		-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	
NCF sense impostos	-9,14	-23,75	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	21,94
V-C		-23,75	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	
Amortització		-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	
Benefici brut		-24,44	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	
base imposable		-	0,00	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	3,76	
impostos				0,00	-1,31	-1,31	-1,31	-1,31	-1,31	-1,31	-1,31	-1,31	-1,31	-1,31	-1,31	-1,31	
NCF amb impost	-9,14	-23,75	4,44	4,44	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	3,13	21,94

Els valors d'aquesta taula es troben en MM€ del 2006 i l'amortització s'ha fet seguint model regressiu de saldo decreixent:

any	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00
capital immobilitzat	-9,14	-9,14															18,28
Capital circulant		-3,66															3,66
ingressos vendes		61,60	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	77,00	
despeses		-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	-72,56	
NCF sense impostos	-9,14	-23,75	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	21,94
V-C		-23,75	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	
Amortització		-0,99	-0,93	-0,88	-0,84	-0,79	-0,75	-0,71	-0,67	-0,63	-0,60	-0,57	-0,54	-0,51	-0,48	-0,45	
Benefici brut		-24,74	3,51	3,56	3,61	3,65	3,70	3,74	3,77	3,81	3,84	3,88	3,91	3,94	3,96	3,99	
base imposable		0,00	0,00	3,56	3,61	3,65	3,70	3,74	3,77	3,81	3,84	3,88	3,91	3,94	3,96	3,99	
impostos			0,00	0,00	-1,25	-1,26	-1,28	-1,29	-1,31	-1,32	-1,33	-1,35	-1,36	-1,37	-1,38	-1,39	
NCF amb impostos	-9,14	-23,75	4,44	4,44	3,20	3,18	3,17	3,15	3,14	3,12	3,11	3,10	3,09	3,08	3,07	3,06	21,94

7.3.2.2. Càlcul de paràmetres de rendibilitat

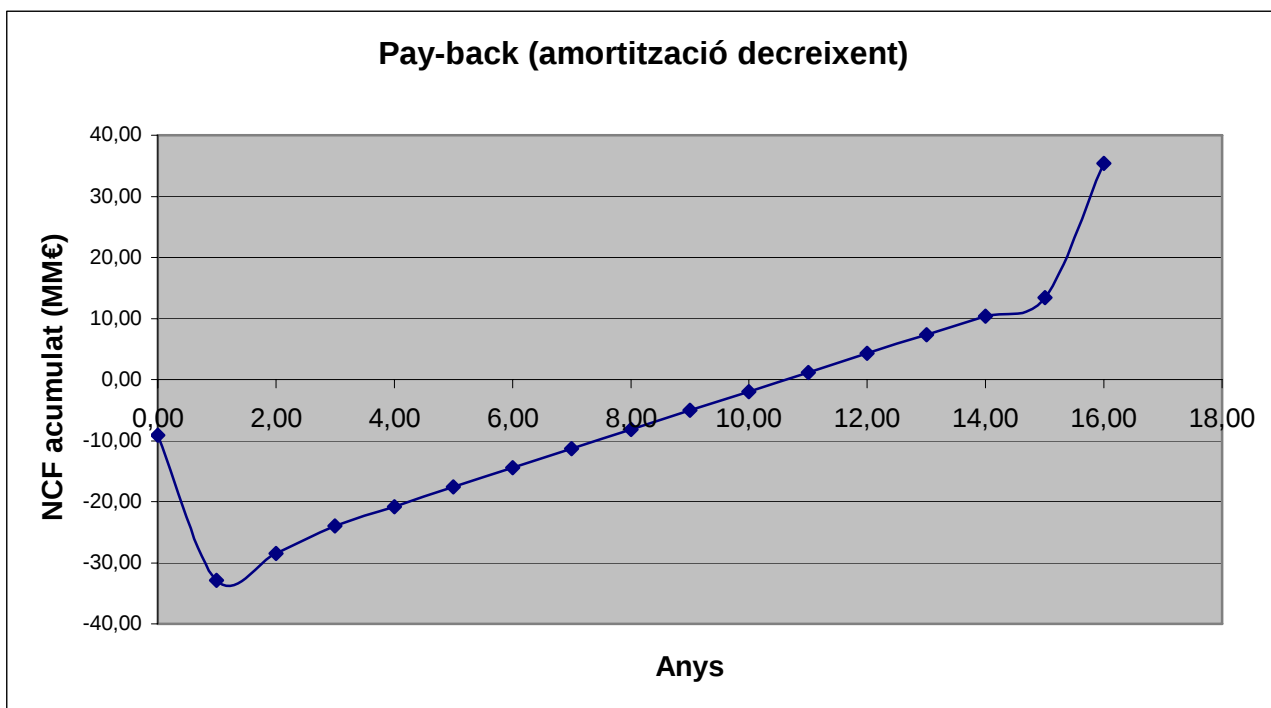
A partir del NCF es poden obtenir una sèrie de paràmetres que serveixen per determinar la rendibilitat del negoci de la planta.

Els mètodes de l'estudi de la rendibilitat s'engloben entre dos models: els que no tenen en compte l'actualització del valor dels ingressos (mètodes convencionals) i els que sí (mètodes amb actualització)

PAY- BACK

Aquest mètode estima el període de temps que ha de transcórrer fins que la suma dels ingressos sigui igual a la inversió inicial. Es calcula simplement fent el sumatori del NCF) amb impostos per cada any.

A continuació es presenta un gràfic que indica quan es pot considerar que s'està començant a recuperar la inversió inicialment realitzada..



Al gràfic s'observa com a partir del onzè any es començarà a recuperar la inversió realitzada inicialment. Les pèrdues al primer any són de més de 30 MM€ i aquestes pèrdues es recuperen més ràpidament el primer any de ventes ja que no es paguen impostos perquè l'any anterior es tenia benefici brut negatiu (pèrdues), i es poden descomptar pel següent any. L'últim any hi ha una pujada de fins 35 MM€ de beneficis ja que es recupera el capital immobilitzat i el circulat.

VAN (valor actual net)

Aquest és un paràmetre que té en compte l'actualització dels beneficis obtinguts al llarg dels anys d'operació de la planta.

S'entén com a VAN a la suma d'ingressos futurs del nostre negoci amb el preu actual del diner.

Es calcula el VAN a partir de la següent fórmula:

$$VAN = \sum (NCF)_r / (1 + i)^r$$

On:

r : anys d'inversió i operació de la planta.

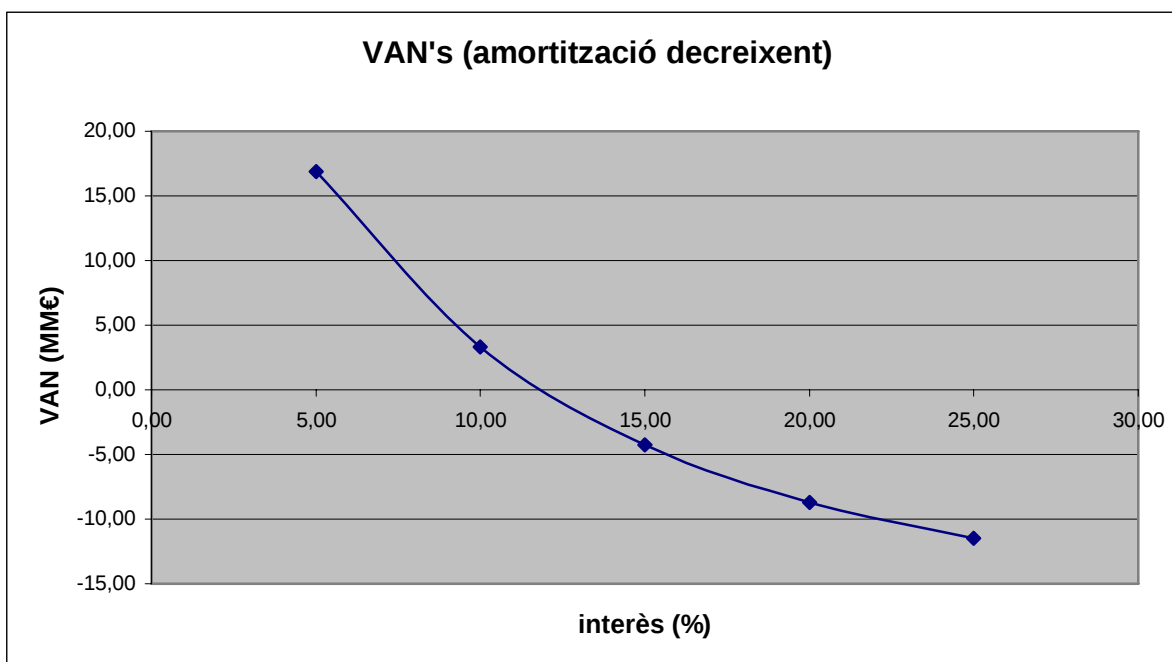
i : tipus d'interès %.

El valor del VAN per el tipus d'interès actual marcat pel Banc Central Europeu (BCE) a data del 6-6-2007

$$VAN (i=4\%) = 20,79 \text{ MM } \text{€}$$

Aquest valor voldrà dir que invertint el capital necessari pel funcionament normal de la planta, al final dels 15 anys de vida de la planta, s'obtindran uns beneficis de 20,79 MM€ actuals calculats a un tipus d'interès del 4%.

També s'ha fet una estimació per diversos tipus d'interès per veure quina rendibilitat tindria el negoci per altres casos hipotètics.



En aquest gràfic s'observa com per valors d'interès com els que hi ha actualment, baixos, la planta serà rendible ja que el valor del diner és baix. Per tipus d'interès més elevats a partir del 12%, l'alternativa d'inversió en la planta no seria rentable ja que la inversió inicial no s'arribaria a recuperar degut a què el diner perdria valor molt ràpidament.

7.3.2.3.- TIR: Taxa interna de rendibilitat

Aquest paràmetre és el valor de l'interès que dona un VAN igual a zero.

El TIR permet comprar el valor obtingut amb el que donen les entitats bancàries financeres, i així observar el rendiment de l'empresa. Els inversors d'aquesta manera poden comparar si el capital a invertir els surt més a compte posar-lo a la planta o al banc.

Es calcula com l'equació següent:

$$VAN = \sum (NCF)_t / (1 + i)^t = 0$$

On el $(NCF)_t$ és el valor del NCF amb impostos de cada any

$$TIR = 11,9 \%$$

Aquest és un valor força acceptable ja que significa que els interessos que dona la inversió de la planta són del 11,9 % i aquests són força bons si els comparem per exemple amb el valor del BCE (Banc Central Europeu) que només són del 4 %.

El problema rau en què la inversió inicial és molt forta i que s'està estimant un temps de vida molt llarg, (15 anys) que fa arriscat optar per aquesta alternativa d'inversió.

7.4.- VIABILITAT DEL PROJECTE

En aquest punt s'estudiarà si realment el procés és viable a altres producció, és a dir si des del punt de vista econòmic el projecte que s'ha dissenyat pot ser flexible i també ser rentable en casos que s'hagi d'augmentar o disminuir la producció.

A partir dels valors obtinguts fins ara es pot veure com la planta ja és viable amb la producció prevista, però degut a la fluctuació del mercat podria disminuir o augmentar la demanda i en aquests casos no se sap si també seria rentable.

Per a saber la rendibilitat en aquests casos s'ha de fer un estudi sobre l'evolució dels costos fixos, variables i de les vendes dels productes en funció de la producció.

Per a fer aquest estudi és necessari calcular el preu unitari de les vendes, dels costos variables, i el preu dels costos fixos. Es pot fer a partir de les següents equacions,

Despeses totals (MM€/any) = despeses fixes (MM€/any)+ despeses variables unitàries (MM€/kg) · producció (kg/any)

Vendes (MM€/ any) = preu unitari venda (MM€/kg) · producció (kg/any)

Per a conèixer quines despeses són variables és a dir quines depenen del ritme de producció, i quines són fixes, seran sempre constants independentment del ritme de producció, es presenta la següent taula on s'han classificat totes les partides de despeses (tant de manufactura com generals)

Despeses variables	Despeses fixes
M1: matèries primeres	M4: mà d'obra indirecta
M2: mà d'obra directa	M5: serveis generals
M3: Patents	M6: Subministres
G1: Despeses comercials	M7: manteniment
	M8: laboratori
	M9: envasat
	M10: Expedició
	M11: Directius i tècnics
	M12: Amortització
	M13: Lloguers
	M14-15: Taxes – Assegurances
	G2-3-4: Gerència – finances – investigació + servei tècnic

A continuació es presenten els resultats a la següent taula on s'han separat totes les despeses i les vendes, en funció de si són variables o fixes on:

Q és la producció en Tn/any

CF són els costos fixos en MM€/any

CV són els costos variables MM€/any

V són les vendes en MM€/any

CT són els costos totals = CF+CV (MM€/any)

B són els beneficis =V-CT (MM€/any)

Q(Tn/any)	CF(MM€/any)	CV(MM€/any)	V(MM€/any)	CT(MM€/any)	B(MM€/any)
0,00	4,62	0,00	0,00	4,62	-4,62
10000,00	4,62	8,76	9,95	13,39	-3,44
15000,00	4,62	13,14	14,92	17,77	-2,84
25000,00	4,62	21,91	24,87	26,53	-1,66
50000,00	4,62	43,81	49,74	48,44	1,31
75000,00	4,62	65,72	74,62	70,34	4,28
100000,00	4,62	87,63	99,49	92,25	7,24
125000,00	4,62	109,53	124,36	114,15	10,21
150000,00	4,62	131,44	149,23	136,06	13,17
175000,00	4,62	153,34	174,11	157,97	16,14
200000,00	4,62	175,25	198,98	179,87	19,11

Amb aquesta taula també es pot trobar el valor conegut com a producció crítica, que consisteix en aquell valor de producció pel qual s'obtenen uns beneficis nuls, però tampoc pèrdues.

$$Q_{\text{crítica}} = 39000 \text{ Tn /any}$$

Si es té en compte que la producció a la que està dissenyada la planta és de 90,71E3 Tn/any es pot calcular el coeficient d'utilització per a la producció crítica seria del - 43 % és a dir que disminuint un el ritme de producció un 43% menys, s'arribaria al límit per a no obtenir pèrdues d'ingressos anuals.

Segons la taula també podem observar com per a produccions més elevades els beneficis anuals obtinguts serien més grans ja que la diferència entre les despeses de producció i les vendes s'aniria engrandint. Tot i això caldria estimar si l'augment en els beneficis és suficientment gran com per poder-se permetre costos que no es poden estimar tant senzillament com per exemple la necessitat d'ampliació de tota la planta.

TEMA 8.- POSTA EN MARXA DE LA PLANTA

TEMA 8.- POSTA EN MARXA DE LA PLANTA

PÀGINA

8.1.- INTRODUCCIÓ DE LA POSTA EN MARXA.....	1
8.2.- POSTA EN MARXA.....	5
8.2.1.- Posta en marxa de l'àrea de serveis.....	5
8.2.2.- Posada en marxa de càrrega de tancs.....	6
8.2.3 Posada en marxa de la reacció.....	6
8.2.4- Posta em marxa de la purificació.....	7
8.2.4.1 Purificació de líquid	
8.2.4.2.- Purificació de gasos	
8.2.5.- Producte acabat.....	10
8.2.6 Simulació posada en marxa del reactor.....	11

8.1.- INTRODUCCIÓ DE LA POSTA EN MARXA

- L'objectiu de la posta en marxa és arribar a l'estat estacionari, és a dir, assolir unes condicions d'operació constants en el temps i un control automàtic de la planta. El control durant la posta en marxa es farà manualment.

La planta està dissenyada per realitzar dues parades a l'any, una al hivern (la última setmana de l'any i la primera setmana de gener) i l'altre a l'estiu (la segona i tercera setmanes d'agost), amb una duració total de 31 dies.

Es realitzarà una posta en marxa en les següents situacions:

- A l'arrencada inicial de la planta.
- Després de cada una de les parades anuals.
- Després de la parada per algun imprevist.

• **Proves prèvies:**

Per tal de realitzar una posta en marxa sense cap tipus d'imprevist ni problema, es realitzarà prèviament una sèrie de proves i comprovacions abans de començar.

- Inspecció del subministrament elèctric i instruments elèctrics.
- Proves hidràuliques.
- Proves de pressió.
- Neteja d' equips.
- Encebat de les bombes.
- Inertització dels equips
- Revisar la protecció contra els incendis.
- Connexió del control de manera manual.
- Comprovació de la posició de les vàlvules.

La inspecció del subministrament elèctric, les proves hidràuliques, de pressió i la neteja dels equips es realitzaran el primer cop que es posi en marxa la planta, o si es realitza alguna modificació important en el procés.

- A continuació es farà una explicació de cada prova:

- **Inspecció del subministrament elèctric i instruments elèctrics.**

Aquesta prova consisteix en comprovar que el subministrament elèctric de la planta és el requerit per a les seves necessitats, i que l'energia que arriba a peu de parcel·la és la contractada.

- **Prova hidràulica.**

La prova hidràulica consistirà en fer circular aigua desionitzada per tots aquells equips i accessoris per on tingui que circular un fluid durant el procés, per tal de comprovar que no pateixen cap tipus de fuga, que les vàlvules de connexió entre equips estan ben instal·lades i que els equips toleren bé el seu ompliment amb un fluid.

El fluid per la realització de la prova hidràulica és aigua, per les seves propietats conegudes, el seu baix cost i el seu caràcter no contaminant. Per tal de facilitar aquest procediment s'addicionarà un colorant a l'aigua per tal de fer més evident i apreciable en el cas de l'existència d'algun tipus de pèrdua.

En el cas dels equips per on circula un corrent gasós o vapor, es farà circular un corrent d'aire.

- **Proves a pressió**

L'objectiu d'aquesta prova és comprovar el disseny adequat de l'equip. Consistirà en injectar aire a pressió dins dels equips per una entrada auxiliar, mantenint tancades totes les vàlvules d'aquest. Al assolir la pressió d'operació es comprovarà per mitjà dels indicadors de pressió que aquesta es manté constant.

Aquesta prova es realitzarà als següents equips:

- Torre d'absorció C-401. Pressió d'operació 3 bars
- Torres flaix CF-401, CF-301. Pressió d'operació 3 i 4 bars respectivament.
- Reactors R-201 i R-202. Pressió operació 28 bars ambdós.
- Tanques CO del T-109 al T-114. Pressió d'operació 12.1 bars.

• Neteja dels equips

Després de les realitzar les proves anteriors, es realitzarà una neteja a fons dels equips i conduccions del procés, per tal d'eliminar la brutícia que s'hagi generat en les fases de muntatge i prova: restes de ferralla, pols, olis, etc.

• Encebat de les bombes

Per tal de garantir un bon funcionament de les bombes, és necessari realitzar un encebat d'aquestes. Aquest procés es realitzarà encenent la bomba en qüestió i tancant la seva vàlvula de sortida, així s'evitaran possibles bosses d'aire que afectarien negativament el seu funcionament.

• Inertització dels equips

La planta dissenyada no requereix un grau gaire alt d'inertització ja que no és del camp de la farmacèutica ni de l'alimentària, on sí té importància. Tot i això és important crear atmosferes inertes on el risc d'inflamabilitat dels productes és elevat.

La inertització consistirà en obrir la vàlvula d'entrada al tanc en qüestió, mantenint la sortida tancada, i omplir-lo de nitrogen (gas inert). Aquest gas desplaçarà l'oxigen, de manera que quan entri, amb el procés en marxa, el fluid de procés que toqui a cada tanc anirà desplaçant el nitrogen inert.

A la planta, amb el criteri de la perillositat dels fluids presents a cada equip, s'inertitzaran:

- Tanc de mescla T-301
- Tanc de mescla T-501

També hi ha altres tancs que podrien necessitar la prova d'inertització, ja que contenen fluids altament inflamables/explosius com metanol o CO, però aquests ja estan protegits amb altres mitjans i per tant la prova d'inertització no serà necessària.

- **Revisar la protecció contra incendis**

Aquesta revisió consisteix en comprovar que els sistemes de seguretat contra incendis estan instal·lats, controlats i aprovats per les autoritats pertinents.

- **Connexió del control de manera manual**

Les condicions d'operació durant la posta en marxa són diferents que les establertes per treballar en règim normal (estat estacionari), que són les programades en el control automàtic. Per tant s'ha de comprovar que durant la posta en marxa el control automàtic està desconnectat. Es procedeix al control manual de la planta mitjançant un o varis equips de supervisió.

- **Comprovació de la posició de les vàlvules**

Aquest punt és clau en la posta en marxa de la planta. S'estableix que totes les vàlvules estan correctament tancades, i s'aniran obrint a mida que ho vagin marcant les necessitats del procés.

8.2.- POSTA EN MARXA

Un cop realitzades totes les operacions prèvies es pot començar la posta en marxa pròpiament dita.

L'ordre d'inici d'operació dels diferents equips no és arbitrari. S'ha de començar sempre per l'àrea de serveis, i un cop assegurat el bon funcionament d'aquesta zona, es procedirà a la posta en marxa dels equips de procés. Així cada equip s'anirà obrint de forma seqüencial a mesura que el fluid arribi a aquest.

8.2.1.-Posta en marxa de l'àrea de serveis

Es comença la posta en marxa per l'àrea de serveis, ja que d'aquesta depèn el bon funcionament de tota la planta.

- Subministrament elèctric.

La instal·lació elèctrica està dissenyada en funció de les necessitats de la planta segons la potència instal·lada.

S'ha de tenir en compte que no es superi una simultaneïtat elèctrica del 70%. El quadre general informará de l'estat i dels casos d'avaries disparant l'alarma en cas de fallada elèctrica en totes les àrees del procés.

- Subministrament de gas natural.

S'ha d'assegurar el subministrament de gas natural pel funcionament de la caldera per tal de poder assegurar el corrent de vapor pels equips que ho necessitin.

- Subministrament d'aigua de serveis.

S'ha d'assegurar el subministrament, tan per el funcionament vital de la planta com pel sistema contra incendis. De la mateixa manera s'ha de verificar el correcte subministrament i pressió de la línia d'entrada com el seu bombeig a totes les àrees.

Els passos a seguir són:

1	S'obren totes les vàlvules dels equips que requereixen aigua de servei.
2	S'obre la presa d'aigua de xarxa, per la càrrega dels tancs d'aigua freda.
3	S'activen els controls de cabal per tal d'assegurar els cabals necessaris en tots el equips.

- Subministrament d'aire comprimit.

Connectar el compressor de serveis per subministrar aire comprimit a les vàlvules de control de tota la planta.

8.2.2.- Posada en marxa de càrrega de tancs

Per la posta en marxa de la planta és necessari tenir un 80% del parc de tancs disponible, d'aquesta manera s'haurà d'assegurar el subministrament com el funcionament de les bombes. Es verificarà el posicionament de les vàlvules i s'activarà el control de cabal.

- A l'arribada dels primers camions de CO i de metanol es connecten als tancs T-101 (tanc de metanol) i T-109 (tanc de CO) es comencen a omplir mitjançant la impulsió de les bombes dels propis camions
- Activació dels controladors de nivell als tancs de metanol i els de pressió dels tancs de CO.
- Quan el sensor de nivell indica que un tanc està ple, s'obra la vàlvula que desviarà l'alimentació al següent tanc buit, i així successivament.

8.2.3 Posada en marxa de la reacció

- Activació de la bomba B-101A i el compressor P-101A que impulsen respectivament el metanol a l'àrea 400 i el CO a l'àrea 200.
- S'obre la vàlvula T-A-151A per regular el cabal de metanol que entra a l'àrea 400.
- S'activa la bomba 401A que impulsa en metanol cap a l'àrea 200.
- Activació dels controladors de pressió cabal i temperatura de l'àrea 200.
- Es posa en marxa els agitadors dels reactors A-201 i A-202.
- Càrrega del T-201 amb 20 Kg d'Iridi i 5614 Kg d'acetat, per així poder després els dos reactors.
- S'obre la vàlvula T-A-204 i la bomba B-201A que pressuritzarà el corrent fins a 28 bars.
- Es carreguen els reactors R-201 i R-202 amb material del tanc pulmó.
- S'obre la vàlvula F-A-203 per introduir vapor de servei a 8 bars a la mitja canya de cada reactor.

- Amb els sensors de temperatura TT-R201/2-1 s'espera que s'arribi a una temperatura a dins del reactor de 170°C . En aquest punt es tenen les condicions de treball per l'inici de la reacció. Falta introduir el CO, metanol i l'aigua.
 - Quan els controladors de nivell de l'àrea 100 indiquin que un tanc de metanol i un de CO són plens:
 - s'obre la vàlvula de sortida del tanc de CO, T-A-129A.
 - s'obre la vàlvula T-A-155A vàlvula de subministrament de CO.
 - S'obre la vàlvula de sortida del tanc de metanol, T-A-196.
 - S'omple el tanc T-301 d'aigua, s'espera que el sensor de nivell indiqui que està ple i tot seguit s'obra la vàlvula T-A-324A. S'activa la bomba B-305A que impulsa l'aigua cap als reactors.
 - Es tanca la vàlvula F-203. Per aturar el subministrament de vapor de servei a la mitja canya.
 - Després de començar a introduir CO i metanol als reactors, s'espera el temps calculat amb el simulador (1h).*
- * La simulació del reactor està exposada al apartat 2.6*
- Es comprova que el sensor de nivell indiqui un volum ocupat de 4.5m³ a cada reactor.
 - S'obre la vàlvula F-203 per introduir aigua refrigerant a 28°C.
 - Es tanca el subministrament d'aigua al tanc T-301 i la vàlvula T-A-324A quan el tanc s'hagi buidat.
 - S'obren les vàlvules T-A-214 i T-A-222 de sortida dels gasos dels reactors i el corrent T-S2-MG-401 va a l'àrea 400
 - S'obren les vàlvules T-A-218 i T-A-226 de sortida dels líquids dels reactors i el corrent T-S2-ALL-301 va a l'àrea 300.

8.2.4- Posta em marxa de la purificació

La posta en marxa de la purificació es farà de manera simultània pels líquids i pels gasos.

8.2.4.1 Purificació de líquid

- Activació dels controladors de pressió cabal i temperatura de l'àrea 300.
- S'obren les vàlvules de sortida dels flaixos CF-301/2/3, T-A-304/8, T-A-331/5, i T-A-312/6
- S'obren la vàlvules V-301/2 que permetran el pas dels corrents T-S1-ALL-302 al flaix CF-301 i el corrent T-S1-MI+AA-319 al flaix CF-302.
- S'activa la bomba B-301A que deixa entrar el fluid de procés al kettle H-301 al mateix temps que s'obre la vàlvula T-A-326 que serveix amb vapor de servei a 6 bars el reboiler.
- El corrent T-S1-DC-304 omple el tanc de mescla T-301 i s'enrega el seu agitador A-501.
- S'obre la vàlvula T-A-324A i s'activa la bomba B-305A que impulsa el corrent T-S1-MI-313b cap a l'àrea 200.
- S'obre la vàlvula F-A-345 que deixa passar aigua freda de servei a la carcassa del condensador F-301.
- S'obre la vàlvula T-B-339 i el compressor P-301A que impulsen el corrent gasós que s'ajunta amb el corrent T-S1-MI+AA-408 i entraran al condensador F-301 on s'obtindrà el condensat que entrarà a la columna C-301
- S'obre la vàlvula T-A-370 per permetre el pas del vapor de servei al kettle HC-301, i la vàlvula F-A-350 que permetrà el pas de l'aigua de refrigeració al condensador FC-301.
- S'espera que l'aigua i el vapor de servei omplin respectivament la carcassa del condensador i els tubs del kettle, i després s'obren les vàlvules de sortida dels fluids de servei: F-B-352 (sortida carcassa condensador) i T-B-372 (sortida tubs kettle)
- Es mantindrà la columna a reflux total indicant amb FVC-C301-1 i la vàlvula T-A-354.
- Després de 30 min cada 10 minuts per la boca del separadors de fases PC-301 es prendrà una mostra del líquid per analitzar al laboratori fins que la concentració sigui constant en cinc preses. En aquest punt podem dir que la columna està a règim.
- S'obre la vàlvula T-A-360 i s'activa la bomba B-304A que impulsa el corrent T-S1-MI+AA-308v cap a la columna C-302

- S'obre la vàlvula T-A-306A i s'activa la bomba B-303A que condueix el corrent cap a l'àrea 500 de producte acabat.
- S'engega el compressor P-302A que impulsarà el gas del separador de fases PC-301 cap a la zona de purificació de gasos àrea 400.
- S'obre la vàlvula d'entrada d'aigua de refrigeració al condensador FC-302, F-A-386
- S'obre la vàlvula d'entrada del vapor de servei als tubs del kettle HC-302 , T-A-399
- S'espera que l'aigua i el vapor de servei omplin respectivament la carcassa del condensador i els tubs del kettle, i després s'obren les vàlvules de sortida dels fluids de servei: F-B-388 (sortida carcassa condensador) i T-B-302a (sortida tubs kettle)
- Es mantindrà la columna a reflux total indicant amb FVC-C302-1 i la vàlvula T-A-392.
- Després de 30 min cada 10 minuts per la boca del separadors de fases PC-302 es prendrà una mostra del líquid per analitzar al laboratori fins que la concentració sigui constant en cinc preses. En aquest punt podrem dir que la columna està a règim.
- Sobre la vàlvula T-A-396 que deixa passar el condensat de la columna al tanc T-301.
- S'obre la vàlvula T-A-306a i s'encén la bomba B-303A que impulsa el corrent de cues de la columna a l'àrea 500 de producte acabat

8.2.4.2.- Purificació de gasos

- Activació dels controladors de pressió cabal i temperatura de l'àrea 400.
- S'obre la vàlvula F-A-403 per omplir el condensador F-401 amb aigua de servei.
- Quan la carcassa és plena s'obre la vàlvula de sortida d'aigua de carcassa F-B-405
- S'obre la vàlvula F-A-415 per omplir el condensador F-402 amb aigua de servei.
- Quan la carcassa és plena s'obre la vàlvula de sortida d'aigua de carcassa F-B-417
- S'engega el compressor P-401A que condueix el corrent T-S1-MG-405 al condensador F-402.
- Un vegada el control de nivell LE-CF401 indica que el flaix CF-401 té líquid fins al 50 %, s'obren les vàlvules de sortida de líquid i de vapor: T-A-425 i T-A-421. El líquid va a l'àrea 300 i el vapor a la columna d'absorció C-401.
- S'obre la bomba P-402A per impulsar el corrent gasós cap a l'àrea 800 on hi ha l'incineradora.

8.2.5.- Producte acabat

- Activació dels controladors de pressió cabal i temperatura de l'àrea 500.
- S'obre la vàlvula F-A-508 que omple d'aigua el condensador F-501
- Un cop plena al carcassa del F-501 s'obre la vàlvula F-B-510 de sortida d'aigua de carcassa.
- Quan el controlador de nivell LE-T502 indica que el tanc T-502 està ple es pren una mostra per la tobuladura F del tanc i es porta a analitzar al laboratori.
- Si les especificacions entren dins els rangs d'acceptació s'obre la vàlvula T-A-512 i s'activa la bomba B-503 que enviarà el corrent T-S1-AA-505b a la zona de tancs, àrea 100.
- S'obre la vàlvula T-A-108 i es va omplint el tanc T-115 d'acètic glacial.
- S'activa l'agitador del tanc T-501
- S'obre la vàlvula KSJDH que permet el pas d'aigua neta al tanc T-501 que es mescla amb l'acètic que prové de l'àrea 300.
- S'obre la vàlvula F-A-503 que omple d'aigua el condensador F-502
- Un cop plena la carcassa del F-502 s'obre la vàlvula F-B-505 de sortida d'aigua de carcassa.
- S'obre la vàlvula T-A-504 i s'activa la bomba B-501 que impulsa el corrent T-S1-AA-502b cap als tubs del condensador F-502.
- Quan el controlador de nivell LE-T503-1 indica que el tanc T-503 està ple es pren una mostra per la tobuladura F del tanc i es porta a analitzar al laboratori.
- Si les especificacions entren dins els rangs d'acceptació s'obre la vàlvula T-A-508 i s'activa la bomba B-502-A que enviarà el corrent T-S1-AA-506b a la zona de tancs, àrea 100.
- S'obre la vàlvula T-A-152 i es va omplint el tanc T-121 d'acètic al 70%.

8.2.6 Simulació posada en marxa del reactor.

El reactor en la posada en marxa operarà en mode feed-batch, és a dir, hi ha una alimentació en continu, però no hi ha cap sortida de material.

Inicialment es carrega amb la massa d'iridi i la d'acetat de metil trobades amb el simulador, que ocupen un volum de 2 m^3 . A temps zero es comencen a introduir els cabals de metanol i de CO, els mateixos que s'utilitzaran en l'estat estacionari.

D'aquesta manera el volum del reactor anirà augmentant al llarg del temps de 2 m^3 fins al volum final on parem el mode feed-batch i s'obriran les sortides per passar a l'estat estacionari.

A la següent figura es mostra l'evolució del volum de líquid del reactor:

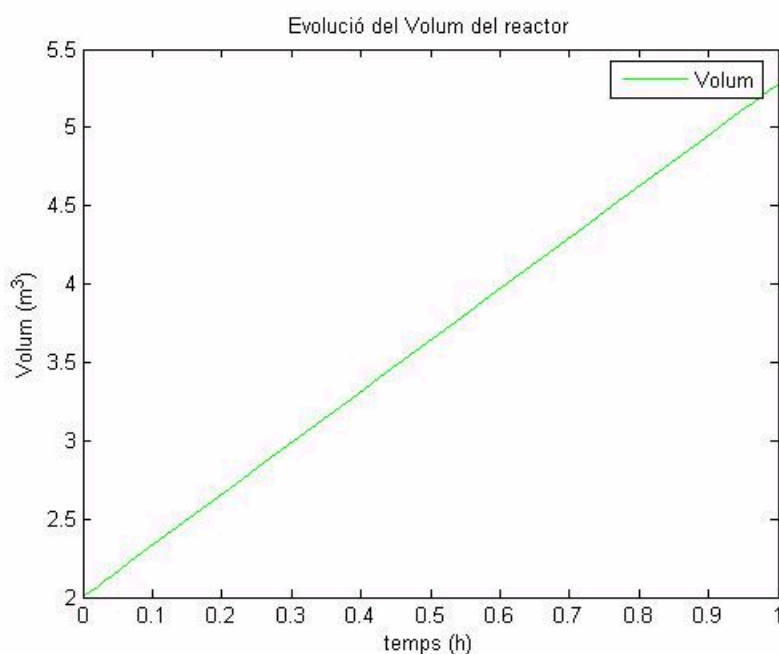


Figura 1.- Evolució del volum del reactor

A la següent gràfica es mostra la variació de la concentració massica d'iridi i d'acetat de metil en el temps.

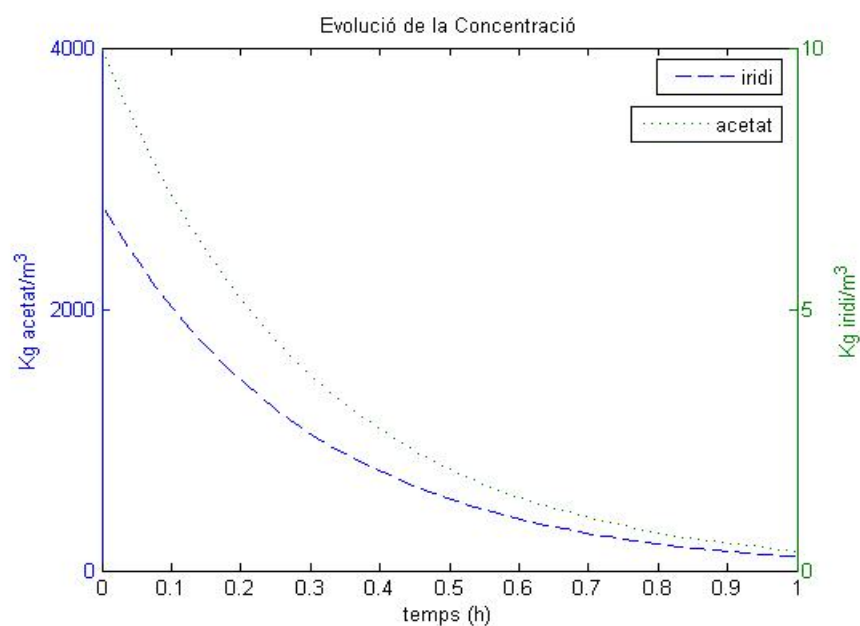


Figura 2.- Evolució de la concentració

La concentració d'iridi i d'acetat va disminuint lògicament, ja que a mesura que augmenta el volum la seva concentració es fa més petita. Hem de tenir en compte també la velocitat, que s'ha definit de desaparició de l'acetat, fet que fa que la corba sigui exponencial i no lineal i que tendeixi a zero, al igual per l'iridi.

Tot seguit es presenta la gràfica de la variació dels Kg al reactor en el temps pels reactius (metanol, CO i aigua) i pels productes (aigua i acètic).

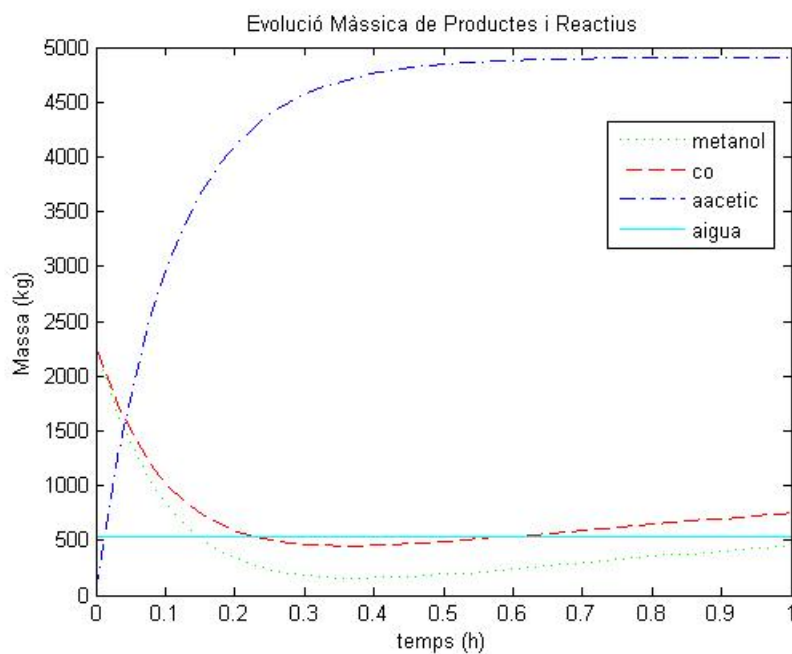


Figura 3.- Evolució massica de productes i reactius

A la gràfica s'observa com era d'esperar, la baixada exponencial dels reactius ja que es van consumint per l'efecte de la reacció principal, fins a gairebé esgotar-se. La velocitat de desaparició inicialment és elevada ja que la cinètica està definida en funció de les concentracions d'iridi i acetat, de manera que al disminuir la concentració d'aquests, també disminueix la velocitat de desaparició del metanol i el CO.

L'àcid acètic es va produint al mateix ritme que van disminuint els Kg del metanol i CO, i els productes involucrats a la cinètica disminueixen de concentració.

Amb la simulació s'ha pogut anar variant les quantitats de productes amb que inicialment es carrega el reactor, i en un temps raonable s'obtenia la massa d'àcid acètic desitjada. D'aquesta manera, amb les condicions trobades i especificades a la posta en marxa, s'haurà d'operar en mode feed-batch durant 0,8 hores, després de les quals s'obté una quantitat de 4790 Kg d'àcid acètic i un volum de líquid al reactor de $4,4 \text{ m}^3$ que són les quantitats amb les quals s'ha fet el disseny del procés en estat estacionari.

A l'apèndix (tema 13) es presenta el script utilitzat amb el matlab per obtenir la simulació descrita.

TEMA 9.- OPERACIÓ DE LA PLANTA

9.- OPERACIÓ DE LA PLANTA

PÀGINA

9.1.- OPERACIÓ DE LA PLANTA.....1

9.2.-PARADA DE LA PLANTA..... 2

- Es recomana la implantació d'un sistema de gestió on s'abordi el procediment de posta en marxa, manteniment i aturades de la planta.

9.1.- OPERACIÓ DE LA PLANTA

El procés de producció de l'àcid acètic mitjançant carbonilació de metanol es porta a terme en estat estacionari, per tant fins que no s'arriba a l'estat estacionari no s'obté el producte desitjat.

Un cop assolit l'estat estacionari es faran uns anàlisis previs per confirmar que el producte obtingut està en les condicions desitjades i que les condicions d'operació són òptimes. Si els resultats no fossin els esperats, s'hauria de modificar els paràmetres de treball fins aconseguir els resultats desitjats.

La planta funciona 24 hores al dia durant 330 dies a l'any. Es faran dues parades de dos setmanes cada una, per neteja i manteniment de la planta. Aquest períodes són:

- Primer període: última setmana de desembre i primera setmana de gener
- Segon període: segona i tercera setmana d'agost

La planta està totalment automatitzada, mitjançant un sistema de control que actua solucionant els problemes, i sinó alertant al personal per una actuació immediata.

Però a la zona d'emmagatzematge podrà actuar automàticament o manualment.

9.2.- PARADA DE LA PLANTA

Només s'efectuarà l'aturada de la planta en cas d'emergència o per aturada de neteja/manteniment.

Cal comentar que les bombes s'han duplicat, per evitar l'aturada de la planta si una s'espatlla. També hi ha dos reactors a la planta, de forma que si un d'ells no funciona es produiria el 70% de producte.

Com el procés opera en estat estacionari, els equips treballen en forma continua. S'han pres mesures per evitar l'embrutiment dels equips: aigua descalcificades/desionitzades, filtres, etc. Tot i això aquests tendeixin a embrutar-se i espatllar-se. Per evitar-ho s'haurà de determinar períodes per realitzar la neteja d'equips i manteniment, i així mantenir la efectivitat dels equips.

S'efectuaran dos períodes d'aturada. Cada període consta de 14 dies. El funcionament de tot equip es suspendrà i s'aturarà la producció d'àcid acètic. Aquests períodes s'utilitzaran per realitzar accions necessàries que no es poden fer quan aquesta està en funcionament:

- Neteja d'equips
- Renovació de maquinària/equips
- Inspecció dels equips

La parada de la planta s'efectuarà de forma inversa que la posta en marxa, és a dir, es començarà parant les línies de procés i a continuació s'efectuarà la parada dels equips.

A continuació es realitza un esquema de la parada de la planta:

- 1.- Tancar les línies d'alimentació de la zona de reacció
- 2.- Tancar l'alimentació d'aigua
- 3.- Desconnectar els llaços de control i supervisar la planta de forma manual
- 4.- Desconnectar agitadors
- 5.- Emmagatzemar la producció
- 6.- Tancar línies i desconnectar equips de serveis