



# AXIOMA

**Planta de producció d'Acetaldehid**

**PROJECTE DE FINAL DE CARRERA**

**Enginyeria Química 2010**

**Adelaida Costa Canadell**

**Xavier Guimerà Villalba**

**Maria Lermos Expósito**

**Cristina Reyes León**

**Alba Tomàs Novo**

**Oriol Torras Cabo**

**Tutor: Julián Carrera**

**VOLUMI**

# VOLUM I

# ÍNDEX

## **Volum I**

- 1.- Especificacions del projecte
- 2.- Equips
- 3.- Instrumentació i control

## **Volum II**

- 4.- Canonades, vàlvules, accessoris i bombes
- 5.- Seguretat i higiene
- 6.- Medi ambient
- 7.- Avaluació econòmica
- 8.- Posta en marxa de la planta
- 9.- Operació de la planta

## **Volum III**

- 10.- Diagrames i plànols

## **Volum IV**

- 11.- Manual de càlculs
- 12.- Bibliografia

# AGRAÏMENTS

## MARIA

Parecía que nunca llegaba pero el final del proyecto ya está aquí, y ahora toca la parte más difícil: los agradecimientos.

En primer lugar quiero agradecer a mis padres su apoyo incondicional, su cariño y su paciencia al largo de estos años y en especial durante estos meses tan difíciles, muchísimas gracias.

A Juan, por estar siempre a mi lado y ayudarme al largo de estos meses tan complicados, sé que sin ti no hubiera podido, te quiero.

A mis hermanos, Andrés y Belén, siempre creísteis que podía y al final parece que sí, gracias por todo. A Laura y Belén V. por tener siempre una sonrisa para animarme y que viera las cosas más claras.

A la gente de la uni, Montse, Andrés, Laura, Sonia, Gregori y Laurita, ha sido un placer conocerlos y compartir estos años con vosotros, muchas risas y muchos disgustos, pero lo más importante es la buena amistad que me llevo con todos, os echaré mucho de menos en el día a día.

A mis amigos de toda la vida Cristian, Núria y Raúl, gracias por animarme cuando más lo necesitaba.

Y no me puedo olvidar de la gente de mi proyecto. Adelaida, Alba y Cristina, gracias por estar a mi lado durante estos meses, escucharme y ayudarme a seguir adelante. Xavier y Oriol, ha sido un placer conocerlos y trabajar con vosotros.

## **ADELAIDA**

No sé com començar els meus agraïments així que, típic i tòpicament, començaré dient però jo sé que molt sincerament... estic molt agraïda en primer lloc a tota la meva llarga família. Sé que la família toca i no es tria, però de veritat que la meva és genial! Gràcies pel vostre suport incondicional i l'àurea d'alegria que despreneu!

També vull recordar a tots els amics, als que veig cada dia i als que a partir d'ara veuré menys... us trobaré a faltar molt i en especial a vosaltres Valentina, Cristina, Ceci! I per suposat a en Xavi, trobaré a faltar els teus espaguetis. Què serà ara de mi?... I a vosaltres Tupinots per les desconexions, els WELCOMES SUMMERS i els empatxos de riure! *Doncs diga-ho* que sou els millors ;) !!

A tu Helga, gràcies per fer-me veure el món més enllà del meu nas. Les hores de conversa amb tu no tenen preu, gràcies per tot el que m'has ensenyat!

Al meu equip. A les hores, els nervis, les discussions i sobretot les rialles compartides. Xavi, Alba, Maria, Cristina i Oriol ha estat un plaer compartir aquests mesos amb vosaltres.

Finalment a tu, Mia, gràcies per fer-me aixecar cada dia amb un somriure als llavis.

“Qui coneix als altres és intel·ligent; qui es coneix a si mateix és savi” (LAO-TSE)

## **CRISTINA**

Gracias a mis padres y a mis hermanas por estar siempre a mi lado apoyándome, os quiero mucho. Y gracias a mi grupo por haber trabajado hasta el final, a veces con tensiones pero siempre con energía, siguiendo siempre adelante.

## **ORIO**

M'agradaria donar les gràcies a tots el membres del grup: Xavier, Adelaida, Alba, Cristina i Maria.

Sense tots ells aquest projecte no hagués sigut possible. De veritat, moltes gràcies a tots!

## **ALBA**

Miro enrere i se'm fa complicat escriure amb quatre línies uns agraïments que ni tan sols amb quatre pàgines podria resumir. Ho intentaré.

Primer de tot, volia donar-vos les gràcies a vosaltres, el meu grup de projecte. Malgrat hagi estat un camí complicat, hem assolit el cim amb gran èxit! Felicitats!!

Ha estat una experiència dura, no ho podem negar, quatre mesos de nervis i tensió. Però, penso que serà inevitable recordar-ho positivament, han estat quatre mesos també plens de petits grans moments.

Espero que puguem retrobar-nos tard o d'hora, he descobert grans persones en vosaltres.

A vosaltres, dir-vos que heu estat el meu suport incondicional durant tot aquest temps. Em sento realment afortunada d'haver pogut compartir tots aquests anys al vostre costat. Sou unes bellíssimes persones.

M'entristeix moltíssim pensar que no us tindré al meu costat en el dia a dia. Però sé que això nostre va per llarg i que l'única cosa que hauré de tenir és paciència per a poder-vos tornar a veure.

Estic segura que encara ens queden grans experiències per a viure junts. Us estimo tortuguetes!

Tu, Pilar, tot i que potser no en siguis conscient, durant tots aquests anys he trobat un gran suport en tu. Penso que ets una grandíssima persona. Espero veure't aviat crack!

També volia agrair a la resta de persones que heu omplert el meu dia a dia de vida i m'heu fet feliç.

Moltes gràcies a tots!

## **XAVIER**

Vull recordar tothom qui m'ha fet tenir sempre clar la importància de l'esforç a la vida d'una persona, també a tots els que sense saber-ho van fer que decidís estudiar enginyeria química, i finalment a tots els que m'han acompanyat fins a aquí i a tots els que m'acompanyaran a partir d'ara.

Adelaida, Valentina, Alba, Alvaro, Cristina, Cecilia, A. Canet, D. Calleja, Luís, Dr. Ruben, Pol, Oscar L., Aran, Carla, Enric, Chus, Ales, Macià, Roger, Maria, Juli, Quim, Oriol, D. Silva, Marc, Toni, Joan.

Baeza, Glòria, Lafuente, P. Valero, M. López, J. López, A. Guisasola, S. Ponsá, J.L. Montesinos, T. Sanchez, C. Cánovas, J. Carrera, F. Pons, Stephanopoulous, Julio G.

Junajo, Marc, M. Carmen, Laura, Oscar, Guillem, Arnau, Josep M<sup>º</sup>, Lola, Eva, Pere, Janna, Montse, Lola, Estrella, Roman, Valentina, Sandra, Edu, Javi, Quimet, Núri, Volo, Ruth.

Marc, Gerard, Roc, Roger, Pau, Sergi, Xavi.

There is a driving force more powerful than steam, electricity and nuclear power: the will.

Albert Einstein

# **1.ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO**



# 1. ESPECIFICACIONS DEL PROJECTE

<b>1.1 DEFINICIÓ DEL PROJECTE</b> .....	3
<b>1.1.1 Objectiu</b> .....	3
<b>1.1.2 Abast del projecte</b> .....	3
<b>1.1.3 Bases del disseny</b> .....	4
<b>1.1.4 Localització de la planta</b> .....	4
1.1.4.1 Ubicació de la planta .....	4
1.1.4.2 Avaluació de les comunicacions i accessibilitat de la planta.....	5
1.1.4.3. Climatologia.....	6
<b>1.2. DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS DE FABRICACIÓ</b> .....	7
<b>1.2.1 Història de l'acetaldehid</b> .....	7
<b>1.2.2 Alternatives de producció d'acetaldehid</b> .....	7
1.2.2.1 Producció d'acetaldehid a partir d'etanol.....	7
1.2.2.2 Producció d'acetaldehid a partir de l'oxidació d'alcans C <sub>3</sub> /C <sub>4</sub> .....	8
1.2.2.3 Principals aplicacions de l'acetaldehid .....	9
<b>1.2.3 Obtenció d'acetaldehid a la planta Axioma</b> .....	9
1.2.3.1 Realització del procés .....	10
<b>1.3 PRODUCCIÓ D'ACETALDEHID A LA PLANTA</b> .....	12

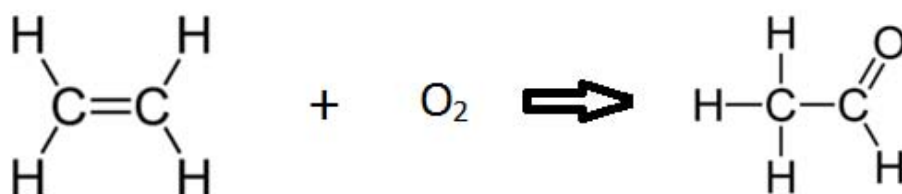
---

<b>1.4 PROGRAMACIÓ TEMPORAL DE LA CONSTRUCCIÓ I MUNTATGE DE LA PLANTA</b>	
.....	16
<b>1.5 ESPECIFICACIONS I NECESSITATS DE SERVEIS</b>	19
<b>1.5.1 Aigua potable</b>	19
<b>1.5.2 Aigua contra incendis</b>	19
<b>1.5.3 Generació de vapor</b>	19
<b>1.5.4 Gas natural</b>	22
<b>1.5.5 Aigua de refrigeració</b>	23
<b>1.5.6 Descalcificadora</b>	23
<b>1.5.7 Aire comprimit</b>	25
<b>1.5.8 Nitrogen</b>	26
<b>1.5.9 Aigua glicolada</b>	28
<b>1.5.10 Equip de fred: Chiller</b>	29
<b>1.5.11 Electricitat</b>	32
<b>1.5.12 Estació transformadora</b>	42
<b>1.5.13 Grups electrògens</b>	44

## 1.1 DEFINICIÓ DEL PROJECTE

### 1.1.1 Objectiu

L'objectiu d'aquest projecte és el disseny d'una planta de producció d'acetaldehid a partir de l'oxidació d'etilè. Es presenta doncs, un estudi de la viabilitat de la construcció i operació de la planta complint en tot moment amb la normativa i legislació vigent.



### 1.1.2 Abast del projecte

El disseny inclou els següents apartats:

- Disseny i especificacions de totes les unitats de reacció i procés per la producció i purificació de l'acetaldehid.
- Disseny de tot el sistema de control necessari per un correcte funcionament de la planta.
- Disseny de tot el sistema de seguretat i higiene adequat a la planta.
- Avaluació econòmica del projecte.
- Disseny físic de la planta.
- Posta en marxa i operació de la planta.

### **1.1.3 Bases del disseny**

L'obtenció de l'acetaldehid es basa en l'oxidació de l'etilè amb els següents paràmetres fixats:

PRODUCCIÓ: 60000 Tn/any d'acetaldehid

FUNCIONAMENT: 300 dies/any de producció

PRESENTACIÓ: Líquid per omplir cisternes a granel

### **1.1.4 Localització de la planta**

El projecte es situa al Polígon Industrial 'Metalls Pesants' al terme municipal de Castellbisbal i compleix amb tota la normativa sectorial d'aplicació, en especial, l'aplicació en la urbanística, de medi ambient i de protecció contra incendis.

#### 1.1.4.1 Ubicació de la planta

El terme municipal de Castellbisbal es troba dins de territori català, a la província de Barcelona, concretament a la comarca del Vallès Occidental a uns 28km de Barcelona, capital de la nació catalana.

L'adreça de la planta és:

Carrer del Plom, número 2

Polígon Metalls de Castellbisbal

(Barcelona)

Es presenta a la *figura 1.1* un mapa de les carreteres on es situa la situació exacta de la població de Castellbisbal.



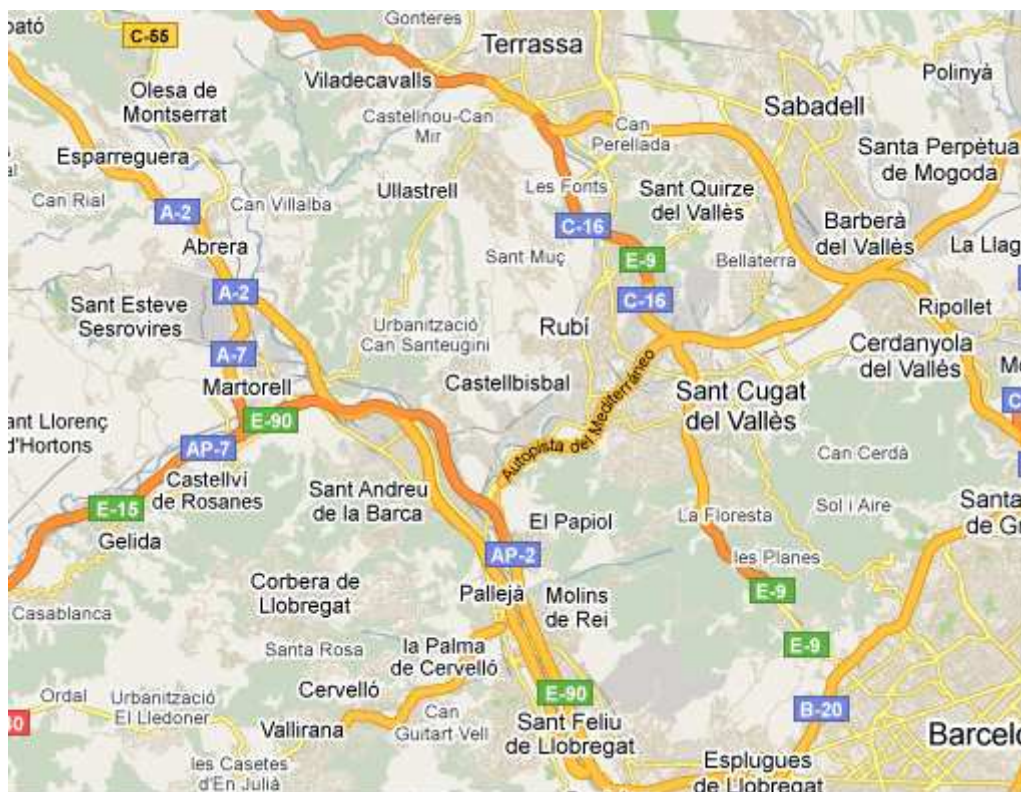
*Figura 1.1: Mapa de carreteres de Catalunya*

#### 1.1.4.2 Avaluació de les comunicacions i accessibilitat de la planta

La comunicació i accessibilitat de la planta són paràmetres molt importants a l'hora d'escollir la seva situació, principalment per l'arribada de les matèries primes i per la sortida del producte acabat de la planta.

És important destacar la proximitat de l'empresa 'Abelló Linde', la principal subministradora d'una matèria prima, l'oxigen, ja que aquest arriba per canonada directa des de les seves instal·lacions i això simplifica l'emmagatzematge dels reactius.

L'accessibilitat a la planta per carretera es considera molt bona tal i com s'observa al mapa de la *figura 1.2*. Té un accés proper a l'autopista del Mediterrani que enllaça amb la AP-2 i amb la C-16.



**Figura1.2: Mapa carreteres accés instal·lacions**

### 1.1.4.3. Climatologia

La climatologia corresponent a la zona és la del clima mediterrani i es pot resumir amb les següents característiques:

- Precipitacions inferiors als 600 mm anuals i concentrades normalment a la tardor.
- Estius llargs i secs (temperatura al voltant de 30°C).
- Hiverns molt suaus (temperatures mitjanes de 7°C aproximadament).

## 1.2. DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS DE FABRICACIÓ

### 1.2.1 Història de l'acetaldehid

L'acetaldehid o etanal va ser preparat per primera vegada per Scheele l'any 1774 aprofitant l'acció de diòxid de manganès i àcid sulfúric sobre etanol. La seva estructura la va establir Liebig l'any 1835 a partir d'una mostra pura obtinguda a partir de l'oxidació d'alcohol etílic amb àcid cròmic i el va anomenar "aldehyde". Més tard, l'any 1881, Kutscherow va observar la formació d'acetaldehid a partir de l'addició d'aigua a acetilè.

Més tard, al 1894 gràcies a l'observació realitzada per F.C.Phillips, descobridor de les sals de platí, es va trobar que en reacció estequiomètrica aquestes sals oxidaven selectivament l'etilè produint acetaldehid amb una reducció simultània del platí metàl·lic.

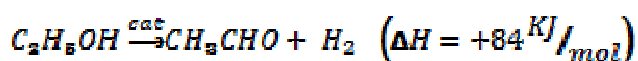
El moment pletòric de la producció d'acetaldehid, però, es troba entre els anys 1957 i 1959 (quan el preu de l'etilè va baixar) amb el procés de Wacker-Hoechst on s'obtingué per primera vegada aquest producte a partir d'un procés catalític acompanyat d'una reacció redox. Aquesta aplicació va permetre doncs, la producció d'acetaldehid a escala industrial.

### 1.2.2 Alternatives de producció d'acetaldehid

Existeixen diferents mecanismes de producció d'acetaldehid. A continuació se'n descriuen tres de possibles.

#### 1.2.2.1 Producció d'acetaldehid a partir d'etanol

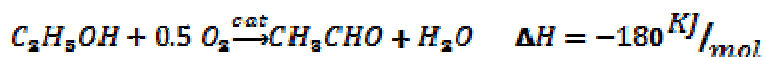
Es possible l'obtenció d'acetaldehid a partir de la deshidrogenació catalítica de l'etanol, es pot descriure amb la següent reacció:



Es poden trobar diferents variants:

1) Deshidrogenació sobre catalitzadors de plata o de coure: els catalitzadors es troben activats per la presència de Zn, Co o Cr. El rang de la temperatura de treball és 270-300°C, arribant a una conversió final de l'etanol de 30-35% i aconseguint una selectivitat de l'acetaldehid del 90%. Els subproductes d'aquest procés són principalment l'acetat d'etilè, alcohols superiors i etilè. L'hidrogen generat s'utilitza simultàniament per hidrogenacions per la seva elevada puresa.

2) Deshidrogenació oxidant sobre catalitzadors de plata en presència d'oxigen: En aquesta segona alternativa, es realitza la oxidació de l'etanol utilitzant oxigen o aire directament, la combustió que té lloc simultàniament de produir hidrogen proporciona la calor necessària per realitzar la deshidrogenació.



#### 1.2.2.2 Producció d'acetaldehid a partir de l'oxidació d'alcans C<sub>3</sub>/C<sub>4</sub>

La oxidació del propà o les mescles de propà/butà en fase gasosa genera mescles que contenen acetaldehid. La reacció té lloc radicalàriament sense la necessitat d'utilitzar catalitzadors, a unes temperatures de 425-460°C i 7-20bars. Existeixen diferents variants d'aquest tipus de producció, on només s'oxida el butà.

Com agent oxidant s'utilitza l'oxigen, s'aconsegueixen oxidacions dels hidrocarburs al voltant del 15-20%. També es generen subproductes a la mescla final com el formaldehid, metanol, acètic, n-propanol, metileticetona, acetona i altres. Els processos de purificació de l'acetaldehid consisteixen en combinacions d'extraccions i destil·lacions molt costoses.

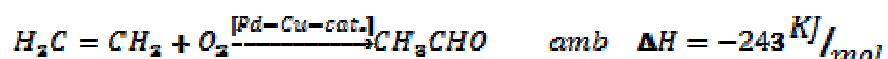


### 1.2.2.3 Principals aplicacions de l'acetaldehid

La principal aplicació de l'acetaldehid és com a producte intermedi per l'obtenció d'altres productes orgànics bàsics com pot ser l'àcid acètic, alcohol n-butil i acetat d'etil. A més, s'utilitza en la producció de perfums, resines de poliester i colorants bàsics i com dissolvent per el cautxú i la indústria del paper.

### **1.2.3 Obtenció d'acetaldehid a la planta Axioma**

En aquest projecte s'ha escollit d'acetaldehid a partir d'oxidació d'etilè. En primer lloc, es mostra el procés de Wacker i Hoechst que pot representar per una senzilla reacció d'oxidació:



El catalitzador utilitzat és una mescla de PdCl<sub>2</sub>, CuCl<sub>2</sub> i CuCl. El PdCl<sub>2</sub> però, és qui realment fa la funció de catalitzador de la reacció, ja que produeix la formació d'un complex amb l'etilè i un canvi de lligands. Durant la reacció es produeixen diferents passos parcials importants com la formació d'un complex π, el re ordenament a un complex σ i la seva dissociació als productes finals:



La funció del CuCl<sub>2</sub> es la producció de la reoxidació del pal·ladi metàl·lic de valència zero fins el seu grau de valència dos. Aquesta és la millor opció entre altres perquè la presència d'oxigen provoca fàcilment el canvi de coure monovalent a divalent per oxidació.

Finalment es poden escriure tres reaccions per descriure tot procés global:

1) Oxidació ràpida de la olefina:



2) Regeneració del catalitzador: aquesta és l'etapa que determina la velocitat del procés.



$$r_1 = \frac{k_1 C_1 A}{E_2 (E_1 + 2B + E_2)^2}$$



$$r_2' = k_2 A' E_1^2$$

on A és la concentració de  $C_2H_4$ , B la concentració de  $CuCl_2$ ,  $E_1$  és la concentració de  $CuCl$ ,  $E_2$  la de  $HCl$  i  $A'$  és la concentració d' $O_2$ .

Amb la regulació de la quantitat d'àcid clorhídric al procés es poden regular les velocitats amb la que es produeix cadascuna de les reaccions, és evident que un augment de la concentració d'àcid clorhídric provocarà una més ràpida regeneració dels catalitzadors accelerant el procés.

Per minimitzar la quantitat de sals de pal·ladi al sistema es genera un gran excés del seu regenerador  $CuCl_2$ .

### 1.2.3.1 Realització del procés

La producció industrial de l'acetaldehid té lloc en un sistema de dues fases, gas i líquid.

Actualment existeixen dues metodologies molt diferents per aconseguir acetaldehid:

- 1) Procés en una sola etapa. És en el mateix reactor on té lloc simultàniament la reacció i regeneració, utilitzant l'oxigen com oxidant.
- 2) Procés en dues etapes. La reacció i la regeneració es produeixen en dos reactors separats, en aquest cas existeix la possibilitat d'utilitzar l'aire com agent oxidant.

Aquest projecte es basa en el procés d'una sola etapa on els reactius, etilè i oxigen, són introduïts a 3 bars i 120-130°C i reaccionen amb l'ajuda de la dissolució del catalitzador. El grau de conversió teòric que s'aconsegueix és del 35% aproximadament. La calor generada a l'interior del reactor s'aprofita per destil·lar l'acetaldehid produït i també per eliminar l'aigua de la dissolució del catalitzador, que és introduït novament al reactor.

És molt important la utilització d'oxigen d'una elevada puresa (del 99.9% en volum).

El procés de dues etapes en canvi, és bastant diferent. L'etilè es fa reaccionar amb la dissolució catalítica a una temperatura de 105-110 °C i 10 bars fins aconseguir una transformació total. Quan es produeix l'expansió i la destil·lació de la mescla d'acetaldehid/aigua, la dissolució catalítica és dirigida al reactor on té lloc la oxidació a 100°C i 10 bars com condicions d'operació, es regenera amb aire i s'introdueix novament al reactor.

Si es comparen els dos processos doncs, s'observa que el segon destaca per l'obtenció d'una conversió final molt més elevada que el procés d'una sola etapa. A més, la possibilitat de la utilització d'aire directe com a reactiu i les extremes condicions de temperatura i pressió necessàries provoquen una elevada inversió inicial i unes instal·lacions més grans: el reactor doblat.

Pel que fa als tractaments de puresa posterior proposats per les dues alternatives són molt similars: al final s'aconsegueix acetaldehid 99% pur.

### 1.3 PRODUCCIÓ D'ACETALDEHID A LA PLANTA

En aquest apartat s'esmenta cada un dels equips involucrats en el procés d'obtenció de l'acetaldehid així com la nomenclatura i les abreviatures utilitzades al llarg del projecte. Per a obtenir informació més detallada de cada equip, cal veure l'apartat 2 d'aquest mateix volum i el diagrama de procés a l'apartat 10.1.1 del volum III.

En primer lloc, es presenta a la taula 1.3.1, les diferents àrees en que es divideix la planta segons l'activitat que si du a terme.

**Taula 1.3.1.- Nomenclatura àrees de la planta**

<b>Nom àrea</b>	<b>Zona de la planta corresponent</b>
A-100	Emmagatzematge matèries primeres
A-200	Zona de reacció
A-300	Zona purificació de l'acetaldehid
A-400	Emmagatzematge producte acabat
A-500	Tractament de residus gasosos
A-600	Tractament de residus líquids
A-700	Protecció contra incendis
A-800	Zona càrrega-descàrrega
A-900	Oficines
A-1000	Laboratori
A-1100	Serveis treballadors
A-1200	Sala de Control
A-1300	Servei manteniment planta
A-1400	Pàrquing manteniment
A-1500	Pàrquing cotxes treballadors/visites
A-1600	Pàrquing camions
A-1700	Recepció mercaderies
A-1800	Transformador elèctric
A-1900	Serveis

A continuació a la taula 1.3.2 es mostra la nomenclatura emprada pels diferents fluids de procés.

**Taula 1.3.2.- Fluids de procés**

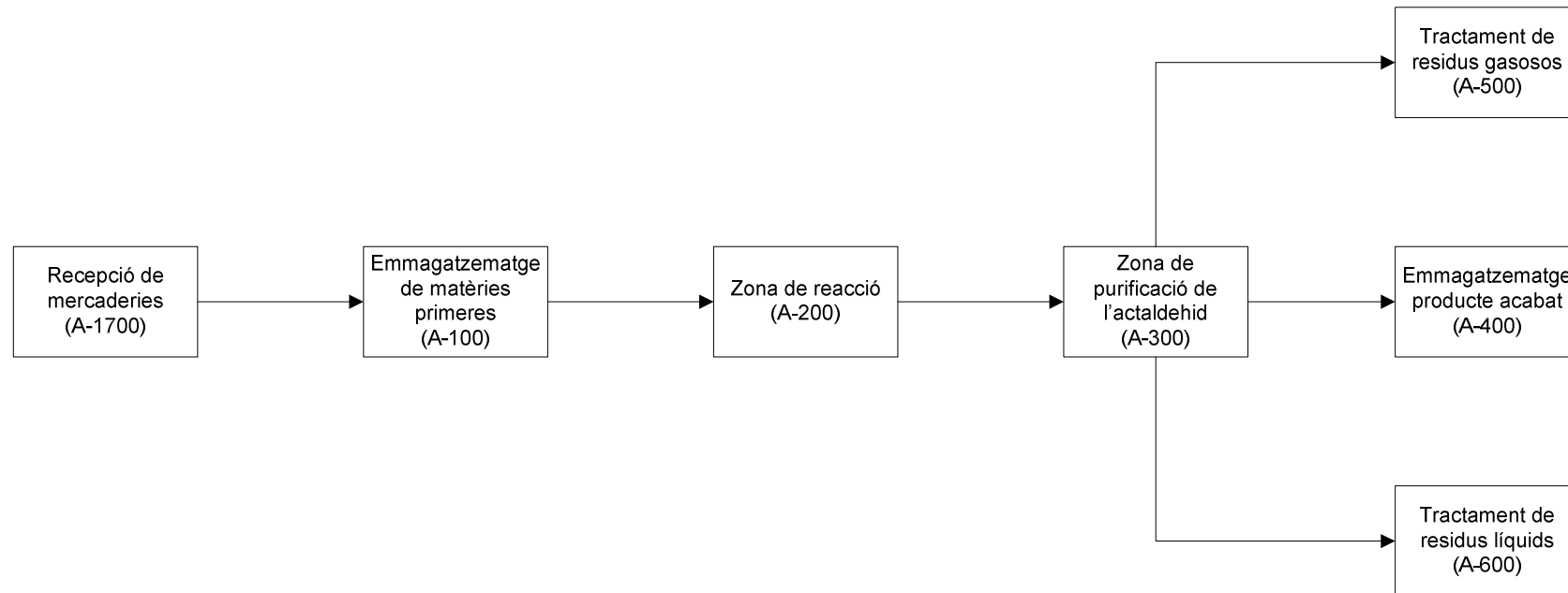
<b>Fluid</b>	<b>Nomenclatura</b>
Vapor PA	VA
Condensat	CO
Vapor PB	VB
Aigua torre	AT
Aigua refrigeració	AR
HCl	HC
Catalitzador	CT
Aigua amb HCl i catalitzador	AH
Etilè	ET
Oxigen	O
Acetaldehid	AC
Mecla Gasos	MG
Mescla amb acetaldehid	MA
Aigua residual	ARD
Crotonaldehid	CR
Aigua descalcificada	AD
Ca(OH) <sub>2</sub>	CA
Hidròxid més gasos	HG
Gasos residuals	GR
Peròxid	PE
Àcid sulfuric	AS
Sulfat de ferro	SF
Sosa	NA
Aire	AI
Gas natural	GN

I finalment, a la taula 1.3.3, es presenta cada un dels equips involucrats en el procés d'obtenció i purificació de l'acetaldehid.

**Taula 1.3.3.- Equips de les àrees 200 i 300**

Àrea	Equip	Nomenclatura
200	Reactor	R-201
200	Separador	SE-201
200	Bescanviador de calor	E-201
200	Bescanviador de calor	E-202
300	Columna absorció	CA-301
300	Columna extracció	C-301
300	Columna destil·lació	C-302
300	Bescanviador de calor	E-301

A la figura 1.3.1, es mostra de forma esquemàtica l'organització i distribució de les àrees per a la producció d'acetaldehid.



**Figura 1.3.1.-** Diagrama de blocs del procés de fabricació de l'acetaldehid de l'empresa Axioma

**1.4 PROGRAMACIÓ TEMPORAL DE LA CONSTRUCCIÓ I MUNTATGE DE LA PLANTA**

A continuació es mostren les diferents tasques a realitzar durant el procés de construcció i muntatge de la planta i la durada de cada una d'elles.

**Taula 1.4.1.- Durada de les tasques a realitzar durant el procés de construcció i muntatge**

<b>Activitat</b>	<b>Subactivitat</b>	<b>Precedència</b>	<b>Durada (dies)</b>
Llicència d'obres i activitats		0:01	150
Urbanització	Neteja dels terrenys	1:02	180
	Excavacions i fonaments		
	Instal·lació subministraments		
	Vials i voreres		
	Instal·lació de suports, escales, plataformes i baranes		
Edificació d'oficines i aparcament	Edifici oficines	2:03	210
	Aparcament		
Instal·lació d'equips	-	3:04	90
Calibració d'equips	-	4:05	15
Instal·lació canonades	Instal·lació canonades de procés	4:06	120
	Connexió canonades-equip		
	Instal·lació canonades de serveis		
	Connexió canonades serveis-equip		
Instrumentació	Instal·lació instrumentació	3:07	120
	Connexió instrumentació-equip		
Aparatge elèctric	Instal·lació aparatge elèctric	3:08	120
	Connexió elèctric-equip		
Aïllaments	Aïllament equips	5:09	30
	Aïllament canonades		



<b>Activitat</b>	<b>Subactivitat</b>	<b>Precedència</b>	<b>Durada (dies)</b>
Proves d'equips	Posta en marxa	1-9:10	15
Acabats	Pintura	1-9:11	15
	Neteja		

A continuació es mostra el diagrama de Gantt, que té com a objectiu posicionar cada tasca al llarg d'una línia temporal, de manera que es puguin identificar les relacions i dependències que hi ha entre elles. A més, aquest mètode indica que la durada total del projecte serà de 26 mesos, és a dir, 2 anys i 2 mesos.

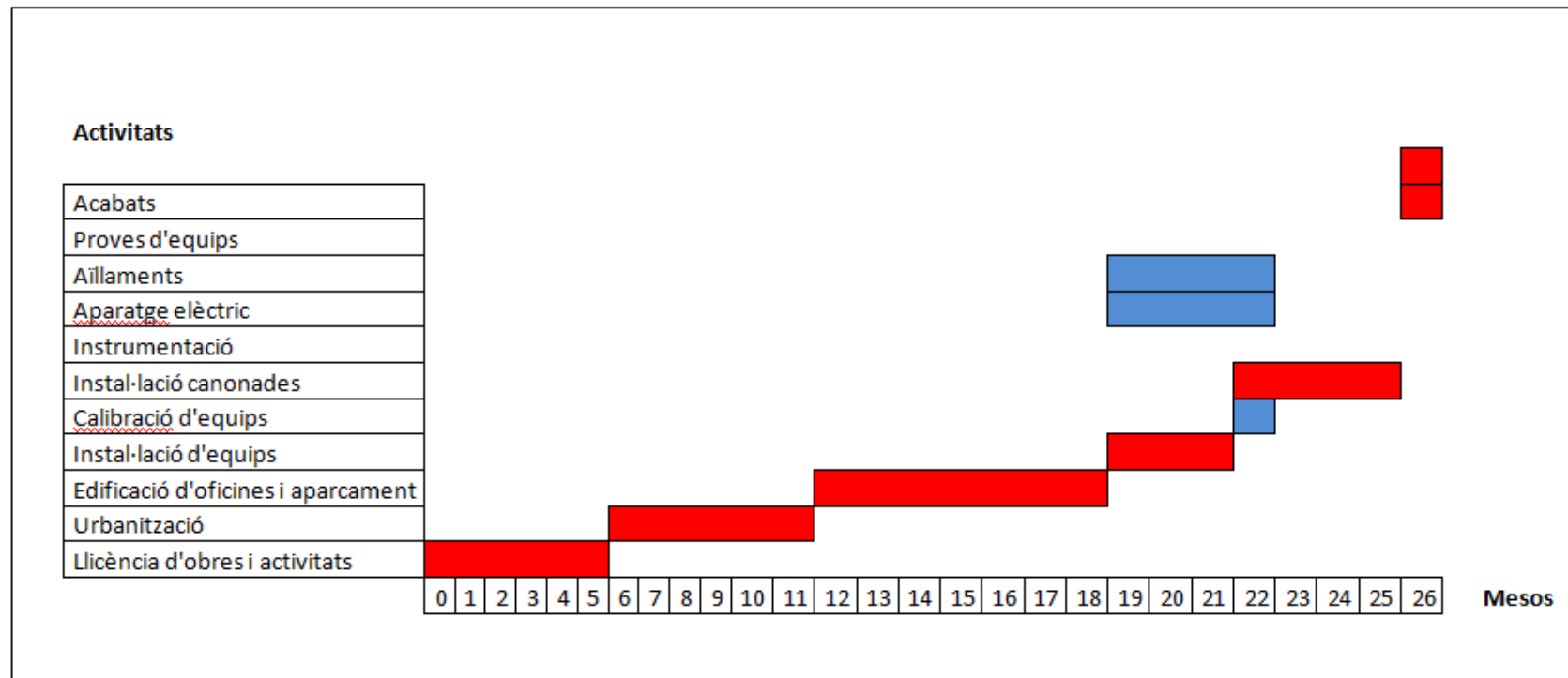


Figura 1.4.1.- Diagrama de Gantt per la construcció i muntatge de la planta d'Axioma

Activitats flotants

Activitats crítiques

## **1.5 ESPECIFICACIONS I NECESSITATS DE SERVEIS**

En aquest apartat es detallen les diferents necessitats i serveis que requereix l'activitat industrial. A continuació es fa una descripció detallada de tots els serveis que es disposen a la planta.

### **1.5.1 Aigua potable**

És aigua potable per ús personal (vestuaris, oficines, lavabos i laboratoris). És subministrada a peu de parcel·la a  $4 \text{ kg/cm}^2$  en una canonada amb un diàmetre de 200 mm, a temperatura ambient.

### **1.5.2 Aigua contra incendis**

En tota instal·lació química hi ha un sistema de lluita contra incendis. En aquest cas s'utilitza aigua de la xarxa a temperatura ambient i la màxima pressió a la que pot operar és a  $4 \text{ kg/cm}^2$ .

### **1.5.3 Generació de vapor**

En la producció d'acetaldehid es necessita un servei de vapor per complir amb les necessitats de la planta.

Es necessita una cabal total de  $43457,5 \text{ Kg/h}$  de vapor saturat. A continuació es mostra una taula amb les demandes de vapor per cada equip.

**Taula 1.5.1- Demandes de vapor de cada equip**

Cabal vapor (Kg/h)	Àrea	Equip	Característiques del vapor	
			Temperatura (°C)	Pressió (bar)
3537,6	200	E-202	175,37	9
9979,9	300	C-301	133,55	3
29940	300	C-302	133,55	3

Es decideix comprar les calderes al grup *Atssu*, i degut als requeriments de vapor, es necessiten 3 calderes de vapor, una que treballi a 9 bar i les altres dues a 3 bars. En aquest últim cas, es necessiten dues calderes ja que el cabal de vapor és força elevat, i el fabricant només té calderes de com a màxim 20000 Kg/h. Per tant, el model de les calderes utilitzades per treballar a 3 bar seran del model 20000 i per treballar a 9 bars es compra la caldera del model 4000.

A continuació es descriuen les principals característiques de tots els models:

#### Caldera pirotubular de tres passos de fums Model 20000

**Taula 1.5.2.- Característiques caldera pirotubular**

Model: 20000
Pressió estàndard de treball fins 16 bar
Producció de vapor: 20000 Kg/h
Potència tèrmica útil: 15167 KW
Consum de combustible:
Gasoil - Light Oil: 1400 Litres/h
Fueloil - Heavy Oil: 1300 Kg/h
Gas natural: 1298 N.m <sup>3</sup> /h
Propà - LPG: 1036 Kg/h
Pes de transport: 54 Tm
Sobre – pressió llar: 2,2 KPa

Les dimensions de la caldera seleccionada són les mostrades a la taula 1.5.2 fent referència a la figura 1.5.1.

**Taula 1.5.2.- Dimensions de la caldera**

A: 4000 mm	G: 1050 mm
B: 11600 mm	H: 650 mm
C: 4000 mm	I: 6750 mm
D: 2000 mm	K: 2650 mm
E: 9600 mm	L: 7900 mm
F: 3500 mm	V: DN 200 mm

Tipus de caldera: Piro-tubular de tres passos de fums Model 4000

**Taula 1.5.3.- Característiques caldera piro-tubular**

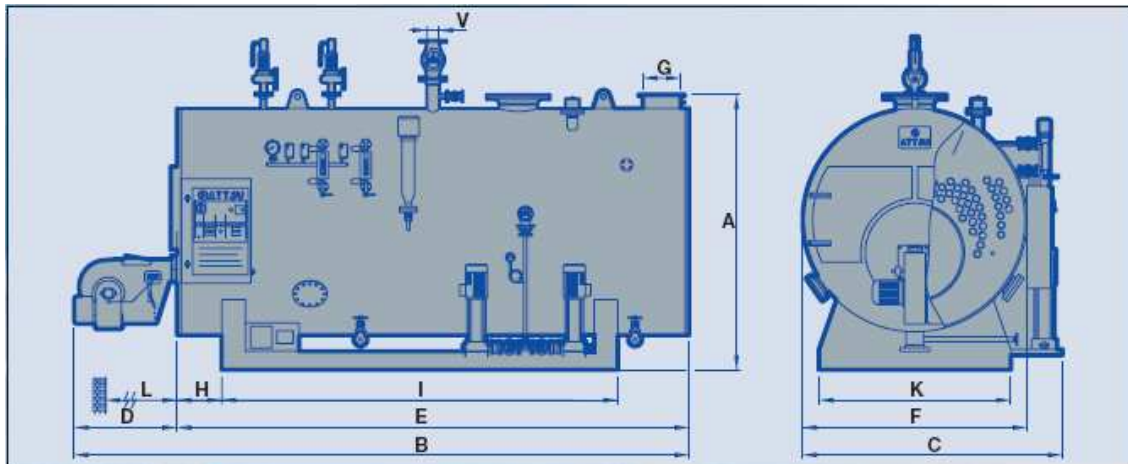
Model: 4000
Pressió estàndard de treball fins 16 bar
Producció de vapor: 4000 Kg/h
Potència tèrmica útil: 3034 KW
Consum de combustible:
Gasoil - Light Oil: 281 Litres/h
Fueloil - Heavy Oil: 260 Kg/h
Gas natural: 260 N.m <sup>3</sup> /h
Propà - LPG: 208 Kg/h
Pes de transport: 14 Tm
Sobre – pressió llar: 0,8 KPa

I les seves dimensions es presenten a continuació:

**Taula 1.5.4.- Dimensions de la caldera**

A: 3000 mm	F: 2450 mm
B: 5700 mm	G: 500 mm
C: 2900 mm	H: 500 mm
D: 1000 mm	I: 2750 mm
E: 4700 mm	K: 1850 mm
	L: 3600 mm

On les dimensions de les taules 1.5.2 i 1.5.4 corresponen a les lletres mostrades a la figura 1.5.1 següent.



**Figura 1.5.1-** Esquema del dimensionat de la caldera

#### 1.5.4 Gas natural

Aquest servei arriba a la planta amb una pressió de 1,5 Kg/cm<sup>2</sup> a peu de parcel·la i es precisa com a combustible per les calderes.

El consum de gas natural de les calderes és el següent:

**Taula 2.5.5.-** Consum de gas natural de cada model de caldera

Model caldera	Consum gas natural (N.m <sup>3</sup> /h)
20000	1298
4000	260

Per tant, el consum total de gas natural és de 2856 N·m<sup>3</sup>/h

### 1.5.5 Aigua de refrigeració

A la planta de producció d'acetaldehid, s'utilitza un torre de refrigeració per refredar l'aigua de servei provinent de les diverses àrees. En total es tracten 1670000 kg d'aigua cada hora que es baixen de 45 a 30°C i l'aigua total que es perd per evaporació són 30440 kg/h. El motor del ventilador que s'acobla a la torre és té una potència de 15kW. A continuació es detalla la quantitat d'aigua que cal refredar i l'àrea d'on prové:

*Taula 1.5.6.- Necessitats d'aigua de refrigeració*

Bescanviador d'origen	Cabal (kg aigua/hora)	Àrea
E-201	5.55E+05	200
E-301	2.98E+05	300
E-601	7.96E+05	600
E-502	1.92E+04	500
E-201	5.55E+05	200

Finalment, les característiques de la torre dissenyada són 8 metres de diàmetre i 16 d'altura. Per veure'n el disseny detallat cal consultar l'apartat 11. del manual de càlculs.

### 1.5.6 Descalcificadora

És important garantir que l'aigua que es trobi dins el circuit estigui lliure d'ions, ja que en ell es produeix un procés d'evaporació. Si a l'aigua hi ha presència d'ions dissolts, aquests es dipositen i formen incrustacions afectant al funcionament de la instal·lació.

En aquest projecte, el cabal màxim a tractar és de 46.09 m<sup>3</sup>/h, per tant el subministrador Hidrowater recomana el model Clack-2x350. Aquest descalcificador està format per dos equips volumètrics connectats a una vàlvula motoritzada alternant instal·lada a la sortida. Amb aquest model s'aconsegueix una aportació

continua d'aigua descalcificada les 24 hores del dia. Degut a les necessitats de la planta és necessari 4 equips del model triat.

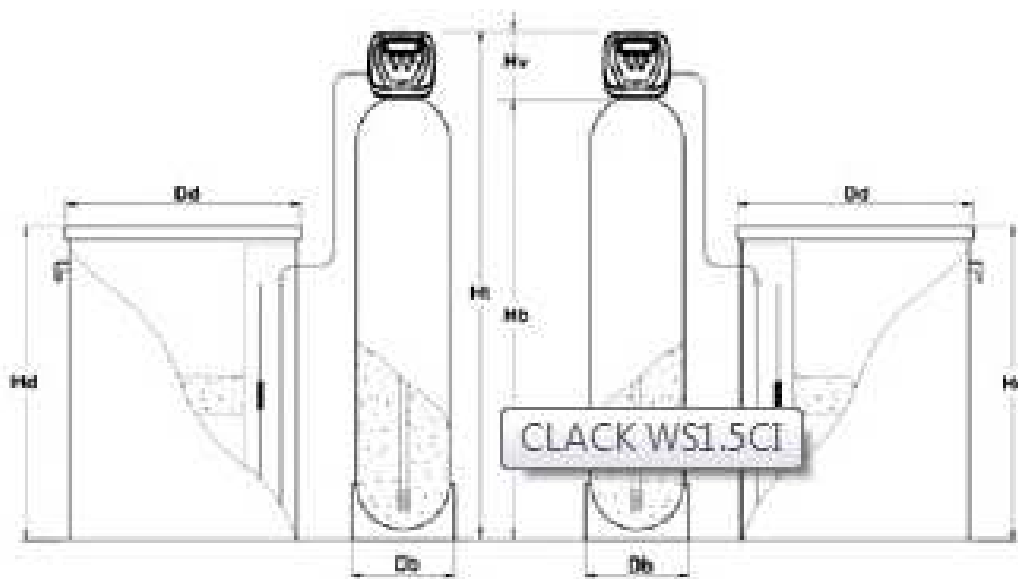
A continuació es mostra una taula amb les característiques del equip:

**Taula 1.5.7.- Característiques de la descalcificadora**

<b>Codi</b>	ED-3204-14
<b>Model</b>	Clack-350L
<b>Db (mm)</b>	626
<b>Hb (mm)</b>	1915
<b>Hv (mm)</b>	191
<b>Ht (mm)</b>	2106
<b>Dd (mm)</b>	1182
<b>Hd (mm)</b>	1292
<b>Cabal de treball (m<sup>3</sup>/h)</b>	12
<b>Consum de sal (Kg)</b>	70
<b>Dipòsit de sal (L)</b>	1000



Tot seguit es pot observar l'esquema de la descalcificadora:



**Figura 1.5.2.-** Esquema de la descalcificadora

### 1.5.7 Aire comprimit

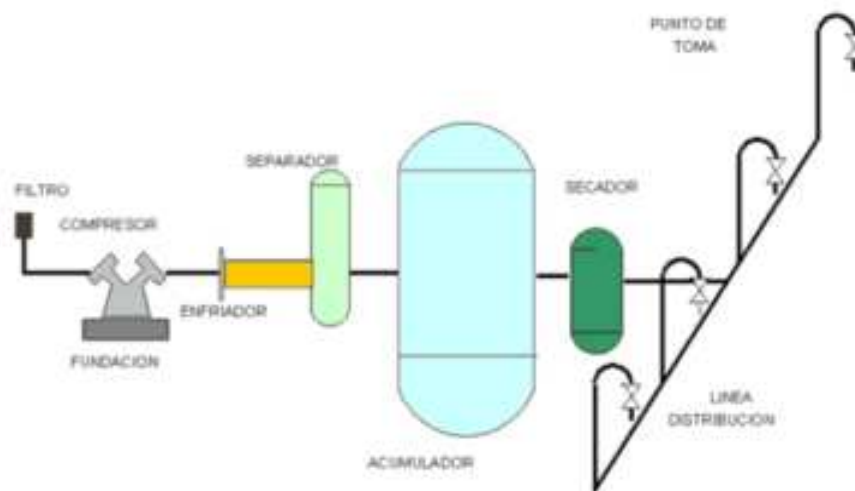
S'utilitza aire comprimit per accionar la instrumentació de tota la planta, com les vàlvules pneumàtiques de control del procés.

La instal·lació d'aire comprimit consta dels següents elements:

- Filtre d'entrada : té com a missió eliminar les impureses contingudes en l'aire d'aspiració.
- Compressor : comprimeix l'aire a la pressió desitjada.
- Fundació : serveix d'ancoratge al compressor.
- Refrigerador d'aire: té com a missió refredar l'aire escalfat al comprimir.
- Separacions de condensats: elimina les condensacions d'aigua, etc... produïdes en refredar l'aire.
- Acumulador d'aire: constituït pel dipòsit acumulador de l'aire, proporcionat pel compressor.

- Línies de conducció: fins als llocs d'utilització de l'aire comprimit.
- Punts de presa de l'aire comprimit.

En la següent figura, es mostren de forma resumida els elements anteriorment definits:



**Figura 1.5.3.- Esquema dels elements que consta l'instal·lació d'aire comprimit**

### 1.5.8 Nitrogen

Els avantatges d'utilitzar nitrogen degut a les seves propietats són les següents:

- Gas incolor, inodor, insípid i no tòxic.
- No produeix combustió ni es cap combustible.
- Format per molècules diatòmiques, amb una elevada energia d'enllaç, la qual cosa provoca una gran estabilitat i es justifica el seu us com a inert.
- Té una densitat inferior semblant a la de l'aire, per la qual cosa és fàcil desplaçar-lo.
- La seva solubilitat en els líquids és molt petita e inferior a la d'altres gasos.

- Al ser obtingut amb gran puresa, el seu ús quan les exigències en el contingut d'oxigen i/o humitat son estrictes.
- En el pas de nitrogen líquid a nitrogen gas absorbeix gran quantitat de calor, per això s'utilitza com a fluid refrigerant.
- S'elimina a l'atmosfera sense cap problema.

La necessitat de l'ús d'atmosferaes inertes, fonamentalment de nitrogen, prové de quatre aspectes principals: la seguretat, la qualitat, la producció i la protecció d'equips.

*Seguretat:*

En aquest camp es pretén eliminar el risc d'inflamacions i explosions en l'emmagatzematge i manipulació de certs productes.

*Qualitat:*

Molts productes químics necessiten una atmosfera inert per motius de qualitat, la presència d'oxigen i/o humitat poden causar segons quin sigui el producte molts problemes.

Aquests problemes poden venir per reaccions secundaries que poden provocar una pèrdua de característiques del producte desitjat, per tant poden influir en la qualitat final del producte, a mes, poden aparèixer productes inestables.

El nitrogen es un gas molt pur i sec, cosa que evita problemes derivats de la presència de l'oxigen i la humitat.

*Producció:*

En diferents etapes de la fabricació d'un producte és imprescindible la presència d'una atmosfera de nitrogen, ja sigui per motius de seguretat o per motius de necessitats del producte.

A planta hi ha nitrogen en el reactor R-201, que entra com a impuresa de l'oxigen via canonada per un subministrador extern.

Les necessitats d'utilitzar nitrogen són en l'àrea 100 i 400, concretament en els tancs d'emmagatzematge de matèries primeres com de producte acabat.

*Protecció dels equips:*

Gracies a les atmosferes inerts no es formen productes corrosius deguts a l'acció de l'oxigen i/o aigua sobre un producte determinat. Aquest fet fa augmentar la duració dels equips en contacte amb el producte, i allarga el temps de vida de les instal·lacions i un estalvi en els costos de manteniment.

Per les necessitats de la planta, el nitrogen que entra al reactor com a forma d'impuresa via canonada és de 2912,40 m<sup>3</sup>/dia.

Els requeriments de nitrogen pels tancs d'emmagatzematge i altres situacions en les que es necessiti nitrogen, es disposa de dipòsits de nitrogen. Amb els tancs de nitrogen líquid es disposa d'una gran quantitat de gas en un espai molt reduït, ja que un litre de líquid al evaporar-se es transforma en 800 litres de gas. Els tancs estan formats per dos recipients, l'interior d'acer inoxidable austenític i l'exterior d'acer al carboni. L'espai entre els dos recipients esta ple de perlita i es manté en condicions de buit, proporcionant un aïllament quasi perfecte.

### **1.5.9 Aigua glicolada**

Amb el servei d'aigua de refrigeració no n'hi ha prou per a subministrar tota la quantitat d'aigua freda que requereix la planta, i per tant es fa servir aigua glicolada. Les necessitats de l'aigua glicolada a la planta provenen de diferents zones. A l'àrea 300, es necessiten 2365618 Kg/h d'aigua glicolada amb una diferència de temperatures de -2 a 3 °C pel condensador de la torre C-302. A més a més, a la planta també és tenen necessitats d'aigua glicolada en l'àrea 400. És necessita aquest servei per refrigerar els tancs d'acetaldehid. El cabal necessari d'aigua glicolada és 6309 Kg/h

per cada tanc. En aquest cas, es tenen 10 tancs d'acetaldehid, per tant el cabal total d'aigua glicolada a la zona 400 és de 63090 Kg/h.

A part de les dues àrees anteriorment citades, també es requereix del servei d'aigua glicolada en l'àrea 600, concretament en el bescanviador E-601. El cabal d'aigua glicolada és de 2898487 Kg/h.

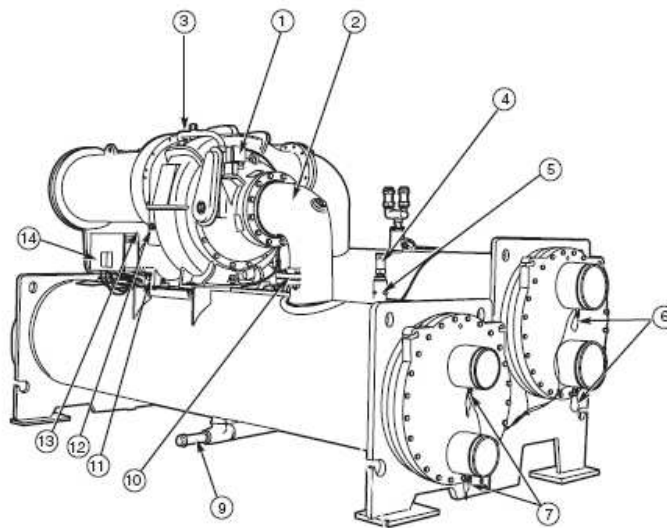
Per tant, les necessitats totals d'aigua glicolada per tota la planta són de 5327195 Kg/h.

#### **1.5.10 Equip de fred: Chiller**

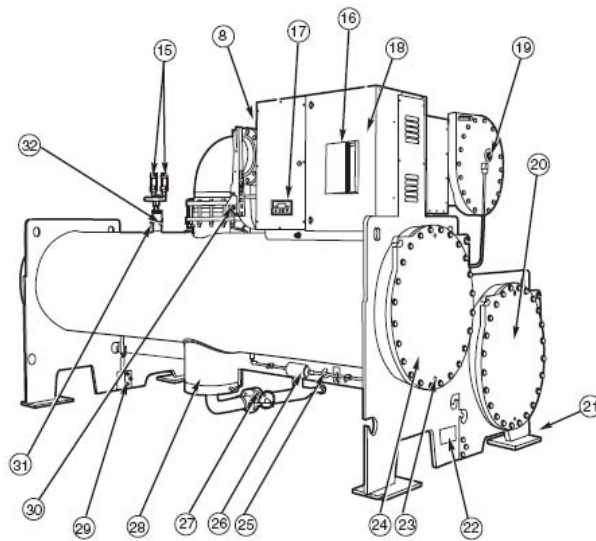
A la planta es disposa d'un equip de fred per l'aigua glicolada. El consum total d'aigua glicolada implica una potència frigorífica de 29500 kW. L'equip escollit és el model Evergreen 19-XR, subministrat per l'empresa Carrier. Aquest chiller té una potència frigorífica de 5300 kW, per tant degut a aquestes necessitats es necessiten 6 equips.

Els refredadors Evergreen de carrier ofereixen un valor excepcional al arribar a nivells d'eficiència energètica de 6,8 (COP) utilitzant tecnologia provada . Aquest equip es tracta de refredadors d'aigua condensada per aire. El fluid refrigerant que s'utilitza és el R134a.

A continuació es mostren dues figures amb els principals components del model 19-XR:



**Figura 1.5.4.-** Vista anterior del model 19-XR



**Figura 1.5.5.-** Vista posterior del model 19-XR

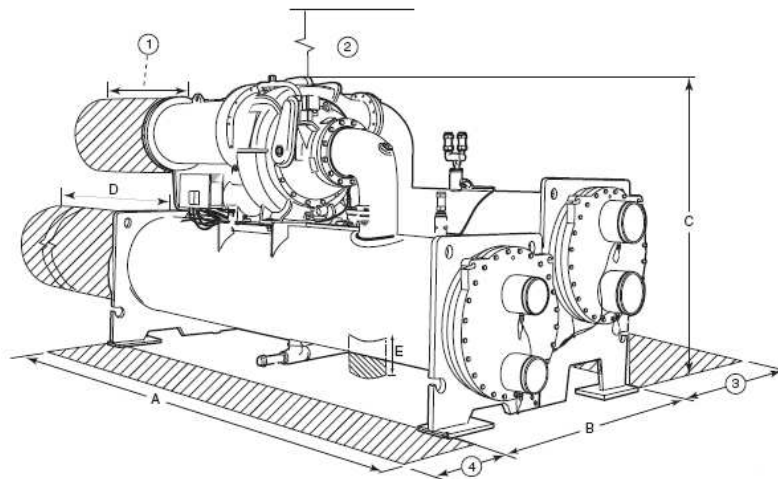
1. Actuator dels àleps directors; 2. Colze d'aspiració; 3. Compressor; 4. Vàlvula de seguretat del evaporador; 5. transductor de pressió de l'evaporador; 6. Transistors de temperatura d'entrada / sortida del condensador; 7. Transistors de temperatura d'entrada / sortida de l'evaporador; 8. Placa de característiques d'identificació de la màquina; 9. Vàlvula de càrrega de refrigerant; 10. Connexions típiques per brides; 11. Vàlvula de drenatge d'oli; 12. Visor de nivell d'oli; 13. Refrigerant d'oli refrigerant

(ocult); 14. Caixa elèctrica de derivació; 15. Vàlvules de seguretat del condensador; 16. Disjuntor; 17. CVC; 18. Arrencador muntat en la unitat; 19. Visor del motor; 20. Tapa de la caixa d'aigua de l'extrem de retorn de l'evaporador; 21. Placa de característiques de l'evaporador; 22. Placa de característiques del condensador; 23. Connexió de drenatge de caixa d'aigua; 24. Tapa de la caixa d'aigua de l'extrem de retorn del condensador; 25. Indicador de flux / humitat del refrigerant; 26. Filtre / assecador de refrigerant; 27. Vàlvula d'aïllament de la línia de líquid; 28. Cambra de la vàlvula de flotador lineal; 29. Connector de desmuntatge del recipient; 30. Vàlvula d'aïllament de la descàrrega; 31. Vàlvula d'evacuació; 32. Transductor de pressió del condensador.

Tot seguit es detallen les principals característiques del model de chiller escollit:

*Taula 1.5.8.- Característiques principals del chiller model 19-XR*

<b>Model</b>	19-XR
<b>Potència frigorífica (kW)</b>	5300
<b>Longitud (mm)</b>	5829
<b>Amplada (mm)</b>	2711
<b>Altura (mm)</b>	3029
<b>Espai pel manteniment del motor (mm)</b>	1219
<b>Espai lliure recomanat per sobre de la màquina (mm)</b>	915
<b>3 (mm)</b>	610
<b>4 (mm)</b>	362



**Figura 1.5.6.- Esquema del chiller model 19-XR**

On,

A: Longitud; B: Amplada; C: Altura; 1: espai pel manteniment del motor; 2: espai lliure recomanat per sobre de la màquina

### 1.5.11 Electricitat

La energia elèctrica s'utilitza per alimentar els equips, les bombes, la instrumentació i el sistema de il·luminació de la planta. Es disposa d'una connexió de 20 KV a peu de parcel·la i s'ha de col·locar una estació transformadora a 380 volts entre fases.

Les línies de baixa tensió es distribueixen des de la estació transformadora fins les diferents zones, cadascuna amb la tensió necessària. Són línies trifàsiques amb una toma de terra i quatre conductors, les tres fases i el neutre. Aquestes línies aniran a xarxes soterrades fins als armaris de protecció mitjançant fusibles repartits a cada zona. El material dels cables és coure, i aniran recoberts amb PVC per tal d'aïllar-los.

Els requeriments elèctrics de cada zona s'especifiquen a continuació:



Àrea 100: Emmagatzematge de matèries primeres**Taula 1.5.9.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 100**

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
BO-101-A	2,27
BO-102-A	11,68
BO-103-A	11,36
BO-104-A	0,29
CO-105-A	71,72
Il·luminació	7,20
Total	104,52

Àrea 200: Zona de reacció**Taula 1.5.10.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 200**

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
BO-201-A	1,13
BO-202-A	1,97
BO-203-A	1,33
Il·luminació	7,20
Total	11,63

Àrea 300: Zona de purificació de l'acetaldehid*Taula 1.5.11.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 300*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
BO-301-A	11,38
BO-302-A	12,53
BO-303-A	14,24
BO-304-A	1,22
BO-305-A	2,83
CO-306-A	96,96
CO-307-A	216,88
Il·luminació	5,60
Total	361,64

Àrea 400: Emmagatzematge producte acabat*Taula 1.5.12.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 400*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
BO-401-A	0,92
Il·luminació	3,20
Total	4,12

Àrea 500: Tractament de residus de gasos**Taula 1.5.13.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 500**

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
CO-501-A	79,19
CO-502-A	57,35
CO-503-A	26,77
CO-504-A	67,22
Il·luminació	2,40
Total	232,92

Àrea 600: Tractament de residus de líquids**Taula 1.5.14.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 600**

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
BO-601-A	0,78
BO-602-A	1,51
BO-603-A	0,49
BO-604-A	1,32
AG-601	2,70
AG-602	1,80
Il·luminació	8
Total	16,59

Àrea 700: Protecció contra incendis*Taula 1.5.15.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 700*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	8
Total	8

Àrea 800: Zona de càrrega- descàrrega*Taula 1.5.16.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 800*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	4,8
Total	4,8

Àrea 900: Oficines*Taula 1.5.17.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 900*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	51
Total	51

Àrea 1000: Laboratoris*Taula 1.5.18.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 1000*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	3
Total	3

Àrea 1100: Serveis treballadors*Taula 1.5.19.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 1100*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	4
Total	4

Àrea 1200: Sala de control*Taula 1.5.20.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 1200*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	18
Total	18

Àrea 1300: Servei manteniment planta*Taula 1.5.21.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 1300*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	6
Total	6

Àrea 1400: Pàrking manteniment*Taula 1.5.22.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 1400*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	1,6
Total	1,6

Àrea 1500: Pàrking cotxes treballadors/visites*Taula 1.5.23.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 1500*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	8
Total	8

Àrea 1600: Pàrking camions*Taula 1.5.24.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 1600*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	6,4
Total	6,4

Àrea 1700: Recepció de mercaderies*Taula 1.5.25.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 1700*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	4
Total	4

Àrea 1800: Transformador elèctric*Taula 1.5.26.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 1800*

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
Il·luminació	1
Total	1

Àrea 1900: Serveis**Taula 1.5.27.- Requeriments d'electricitat a l'àrea 1900**

<b>Elements que requereixen electricitat</b>	<b>KW requerits</b>
HH2000	15167
HH2000	15167
HH4000	3034
19-XR	5300
19-XR	5300
19-XR	5300
Il·luminació	4,8
Total	49272,8

A continuació es mostra la taula on s'indica la potència de cada àrea, la intensitat de cada cable, la longitud dels cables, la secció teòrica que dóna, la secció real normalitzada i, finalment, la secció del neutre/terra.



Taula 1.5.28.- Secció de treball dels cables per cada àrea

Àrea	Potència (Kw)	Intensitat (A)	Longitud (m)	Secció (mm <sup>2</sup> )	secció de treball (mm <sup>2</sup> )	Secció del neutre/terra (mm <sup>2</sup> )
100	104,52	186,83	220	56,87	70,00	35
200	11,63	20,79	105	3,02	4	16
300	361,64	646,42	160	143,11	300	150
400	4,12	7,36	280	2,85	4	16
500	232,92	416,34	70	40,33	185	92,5
600	16,59	29,65	40	1,64	1,5	16
700	8,00	14,30	40	0,79	1,5	16
800	4,80	8,58	305	3,62	4	16
900	51,00	91,16	220	27,75	35	17,5
1000	3,00	5,36	105	0,78	1,5	16
1100	4,00	7,15	120	1,19	1,5	16
1200	18,00	32,17	120	5,34	6	16
1300	6,00	10,72	115	1,71	2,5	16
1400	1,60	2,86	110	0,44	1,5	16
1500	8,00	14,30	280	5,54	6	16
1600	6,40	11,44	330	5,22	6	16
1700	4,00	7,15	370	3,66	4	16
1800	4,80	8,58	20	0,24	1,5	16
1900	42272,80	75,56	20	20,91	35	17,5

Per tant, les necessitats totals de la planta són 851,02 kW.

### 1.5.12 Estació transformadora

La planta de producció d'acetaldehid requereix un consum elevat d'energia elèctrica. Així doncs, i per abaratir costos, s'ha decidit incloure una estació transformadora dins la planta capaç de convertir l'alta tensió en baixa tensió, des de la qual es distribueix per tota la planta.

Com que les necessitats de la planta són de 851,02 kW, suposant un valor per a  $\cos(\phi)$  de 0,85, s'obté una potència de 1001,2 kVA.

Amb aquest últim valor es fa la tria de l'estació transformadora. El model escollit és el Cotradis de l'empresa *Ormazabal*. Es detallen a continuació les característiques principals d'aquest transformador:

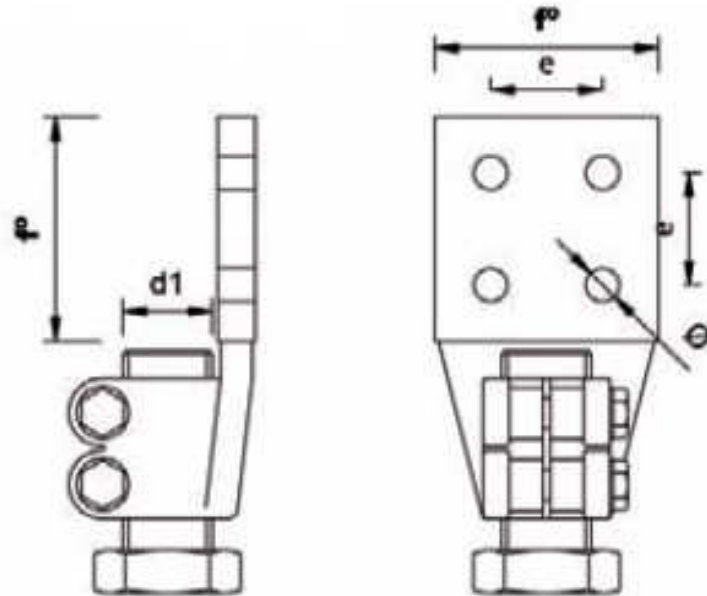
- Transformador trifàsic, 50 Hz per instal·lació interior i exterior.
- Hermètics d'ompliment integral.
- Submergits en oli mineral d'acord a la norma IEC60296.
- Color blau fosc, d'acord a la norma UNE 21428.

Tot seguit es mostra una taula amb les característiques i dimensions del model escollit.

**Taula 1.5.29.- Característiques i dimensions de l'estació transformadora**

<b>Model</b>	Cotradis
<b>Potència (kVA)</b>	1250
<b>Intensitat nominal (A)</b>	2000
<b>Material</b>	Coure
<b>e (mm)</b>	40
<b>f0 (mm)</b>	100
<b>∅ (mm)</b>	14

A continuació es presenten a les *figures 1.5.7 i 1.5.8* la imatge esquemàtica i la imatge real de l'estació transformadora.



**Figura 1.5.7.-** Esquema de l'estació transformadora



**Figura 1.5.8.-** Imatge real de l'estació transformadora

### 1.5.13 Grups electrògens

S'ha previst la instal·lació de grups electrògens que assegurin la continuïtat del subministrament en cas de possibles problemes amb la xarxa. S'haurà de garantir, per mitjà de grups electrògens, el subministrament elèctric als equips informàtics, als sistemes de control i el funcionament dels equips i serveis més importants de la planta.

S'ha escollit un grup electrogen diesel, de la marca *Himoinsa* que és capaç de subministrar una potència de 1024kVA.

A la taula següent es presenten les principals característiques de l'equip:

**Taula 1.5.30.- Principals característiques del grup electrogen**

<b>Model</b>	HPW-125
<b>Potència (kVA)</b>	1024
<b>Règim de funcionament (rpm)</b>	1500
<b>Potència nominal (kW)</b>	872
<b>Motor</b>	Perkins
<b>Refrigeració</b>	Per aigua
<b>Capacitat dipòsit combustible (L)</b>	999
<b>Llargada (m)</b>	12,192
<b>Amplada (m)</b>	2,438
<b>Altura (m)</b>	2,591

I la *figura 1.5.9* mostra la fotografia del grup electrogen seleccionat:



**Figura 1.5.9.-** Imatge del grup electrogen de la marca Himoinsa

## **2.EQUIPS**

## 2. EQUIPS

<b>2.1 LLISTAT D'EQUIPS</b> .....	2
<b>2.2. DESCRIPCIÓ BREU DELS EQUIPS</b> .....	8
<b>2.2.1. Tancs d'emmagatzematge</b> .....	8
<b>2.2.2. Bescanviadors de calor</b> .....	8
2.2.2.1 E-201 i E-301 .....	8
2.2.2.2 E-202 .....	11
2.2.2.3 E-501 .....	13
2.2.2.4 E-601 .....	14
2.2.2.5 E-301 .....	15
<b>2.2.3. Reactor</b> .....	17
<b>2.2.4. Separador</b> .....	18
<b>2.2.6. Columna d'absorció CA-301</b> .....	20
<b>2.2.7. Columnes de destil·lació C-301 i C-302</b> .....	22
<b>2.3 FULLES D'ESPECIFICACIÓ</b> .....	30

## 2. EQUIPS

### 2.1 LLISTAT D'EQUIPS

<b>AXIOMA</b>	LLISTAT D'EQUIPS		Planta: Producció d'acetaldehid	Preparat: AXIOMA	
	Àrea 100		Ubicació: 'Metalls Pesats', Castellbisbal	Full 1 de 1	
<b>ÍTEM</b>	<b>Unitats</b>	<b>Denominació</b>	<b>Característiques principals</b>	<b>Potència (kW)</b>	<b>Material</b>
Del T-101 fins el T-108	5	Tanc d'emmagatzematge d'etilè	V= 275 m <sup>3</sup> ; H=14 m; D=5 m	-	Acer al carboni
T-109 i T-110	2	Tanc d'emmagatzematge d'àcid clorhídric	V= 120 m <sup>3</sup> ; H=9.6 m; D=4 m	-	Acer inoxidable



<b>AXIOMA</b>	LLISTAT D'EQUIPS		Planta: Producció d'acetaldehid	Preparat: AXIOMA	
	Àrea 400		Ubicació: 'Metalls Pesats', Castellbisbal	Full 1 de 1	
<b>ÍTEM</b>	<b>Unitats</b>	<b>Denominació</b>	<b>Característiques principals</b>	<b>Potència (kW)</b>	<b>Material</b>
Del T-401 fins T-410	10	Tanc d'emmagatzematge d'acetaldehid	V= 100 m <sup>3</sup> ; H=10.4 m; D=3.5 m	-	Acer inoxidable

<b>AXIOMA</b>	LLISTAT D'EQUIPS		Planta: Producció d'acetaldehid	Preparat: AXIOMA	
	Àrea 200		Ubicació: 'Metalls Pesats', Castellbisbal	Full 1 de 1	
<b>ÍTEM</b>	<b>Unitats</b>	<b>Denominació</b>	<b>Característiques principals</b>	<b>Potència (kW)</b>	<b>Material</b>
R-201	1	Reactor	Alçada 18m; Diàmetre 3m	-	Acer inoxidable
SE-201	1	Separador	Alçada 13 m; Diàmetre 8.7m	-	Acer inoxidable
E-201	1	Bescanviador de carcassa i tubs	Àrea de bescanvi 76 m <sup>2</sup>	-	Acer inoxidable
E-202	1	Bescanviador de carcassa i tubs	Àrea de bescanvi 70 m <sup>2</sup>	-	Acer inoxidable

<b>AXIOMA</b>	LLISTAT D'EQUIPS		Planta: Producció d'acetaldehid	Preparat: AXIOMA	
	Àrea 300		Ubicació: 'Metalls Pesats', Castellbisbal	Full 1 de 1	
<b>ÍTEM</b>	<b>Unitats</b>	<b>Denominació</b>	<b>Característiques principals</b>	<b>Potència (kW)</b>	<b>Material</b>
CA-301	1	Columna absorció	Diàmetre 3 m; Alçada 12.7 m	-	Acer inoxidable
C-301	1	Columna extracció	Diàmetre 2.63m; Alçada 12.45 m	-	Acer inoxidable
C-302	1	Columna destil·lació	Diàmetre 5.3 m; Alçada 17 m	-	Acer inoxidable
E-301	1	Bescanviador de carcassa i tubs	Àrea de bescanvi 122.16 m <sup>2</sup>	-	Acer inoxidable

<b>AXIOMA</b>	LLISTAT D'EQUIPS		Planta: Producció d'acetaldehid	Preparat: AXIOMA	
	Àrea 500		Ubicació: 'Metalls Pesats', Castellbisbal	Full 1 de 1	
<b>ÍTEM</b>	<b>Unitats</b>	<b>Denominació</b>	<b>Característiques principals</b>	<b>Potència (kW)</b>	<b>Material</b>
E-501	1	Bescanviador de calor	Àrea de bescanvi 45.24 m <sup>2</sup>	-	Acer inoxidable
R-501	1	Cambra de combustió catalítica	Alçada 1.83 m; Amplada 1.83 m; Llargada 3 m	-	Acer inoxidable
E-502	1	Bescanviador de calor	Àrea de bescanvi 40.21 m <sup>2</sup>	-	Acer inoxidable
CL-501	1	Sistema de ciclons múltiples	Diàmetre 1.53 m; Alçada 3.64 m	-	Acer inoxidable
CC-501	1	Recirculador	Volum: 0.15 m <sup>3</sup>	-	Acer inoxidable
X-501	1	Xemeneia	Diàmetre 0.5 m; Alçada 17 m	-	Obra de fàbrica

<b>AXIOMA</b>	<b>LLISTAT D'EQUIPS</b>		Planta: Producció d'acetaldehid	Preparat: AXIOMA	
	Àrea 600		Ubicació: 'Metalls Pesats', Castellbisbal	Full 1 de 1	
<b>ITEM</b>	<b>Unitats</b>	<b>Denominació</b>	<b>Característiques principals</b>	<b>Potència (kW)</b>	<b>Material</b>
E-601	1	Bescanviador de calor	Àrea de bescanvi 316.7 m <sup>2</sup>	-	Acer inoxidable
R-601	1	Reactor fenton	Diàmetre 2.3 m; Alçada 5.5 m;	-	Acer inoxidable
AG-601	1	Agitador	-	2.7	Acer inoxidable
R-602	1	Reactor coagulador	Diàmetre 2 m; Alçada 4.5 m	-	Acer inoxidable
AG-602	1	Agitador	-	1.8	Acer inoxidable
S-601	1	Sedimentador primari	Diàmetre 6.3 m; Alçada 2 m	-	Formigó
R-603	1	Reactor biològic	Diàmetre 11.3 m; Alçada 4 m	-	Acer inoxidable
S-602	1	Sedimentari secundari	Diàmetre 7.5 m; Alçada 3.5 m	-	Formigó
PC-601 i PC-602	2	Bomba centrífuga	-	4	Acer inoxidable

## **2.2. DESCRIPCIÓ BREU DELS EQUIPS**

### **2.2.1. Tancs d'emmagatzematge**

Existeixen diferents tipus de tancs a la planta, emmagatzematge d'etilè, emmagatzematge de HCl, de catalitzador i emmagatzematge del producte final. Tots ells tenen en comú un temps de residència de 96 hores.

Les condicions d'emmagatzematge de cada reactiu i/o producte són molt particulars, per aquest motiu cada sistema d'emmagatzematge està dissenyat amb diferents materials de construcció i disposa de sistemes de bescanvi de calor específics per garantir unes condicions idònies de cada substància.

### **2.2.2. Bescanviadors de calor**

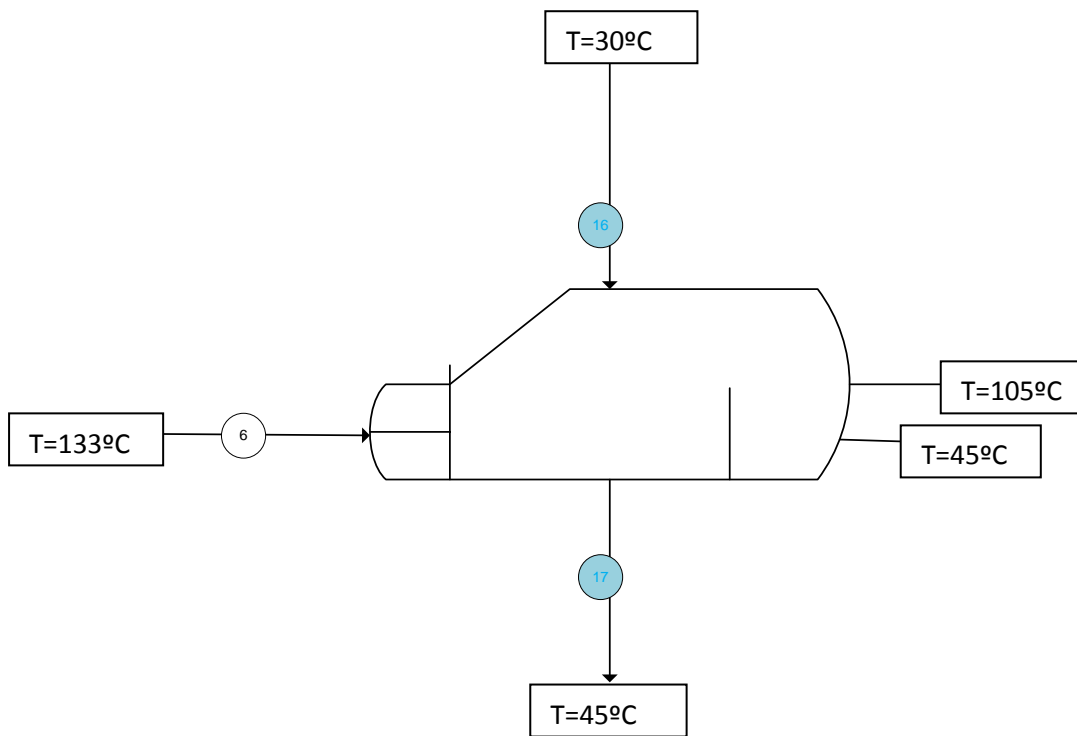
Al llarg del procés es produeixen importants salts tèrmics, per això es necessari la utilització de diferents tipus bescanviadors de calor segons l'estat físic dels fluids que es creuen dins l'equip.

#### 2.2.2.1 E-201 i E-301

Els dos primers bescanviadors de la instal·lació són del tipus condensadors. La transmissió de calor té lloc des d'una vapor que es condensa cap a un líquid que és el refrigerant del sistema. El fluid que té canvi de fase circula per carcassa i el fluid refrigerant circula per tubs.

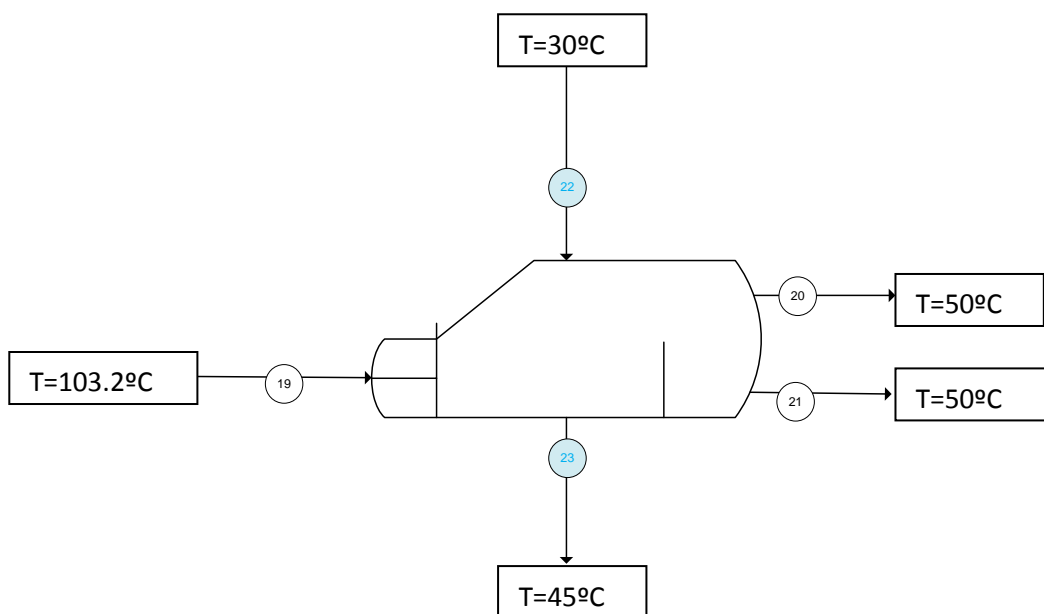
Aquests dos bescanviadors es troben de forma consecutiva en diferents àrees del procés. El primer bescanviador E-201 el trobem a l'àrea 200 d'alta pressió, refreda el cabal de sortida del separador obtenint dos cabals, un de vapor i l'altre de líquid. El cabal de líquid es retornat a l'equip SE-201 per afavorir la separació de fases, per el contrari el cabal vapor es dirigit al següent bescanviador una vegada disminuïda la pressió del sistema a través d'un compressor. En el següent bescanviador novament es produeix una disminució de temperatura, obtenint dos cabals, un de vapor que es dirigit a la CA-301 i el líquid a C-301.

## Bescanviador E-201



	CABALS MÀSSICS (Kg/h)				
	6	7	18	16	17
Etilè (kg/h)	13521,93	0,20	13521,73	0	0
Oxigen (kg/h)	0	0	0	0	0
Acetaldehid (kg/h)	9383,50	293,92	9089,58	0	0
Aigua (kg/h)	22999,34	14574,33	8425,01	555042,99	555042,99
Nitrogen (kg/h)	156,03	0,00	156,03	0	0
Subproductes (kg/h)	821,19	129,41	691,77	0	0
<b>TOTALS (kg/h)</b>	<b>46881,99</b>	<b>14997,86</b>	<b>31884,12</b>	<b>555042,99</b>	<b>555042,99</b>

Bescanviador E-301



CABALS MÀSSICS (Kg/h)
-----------------------

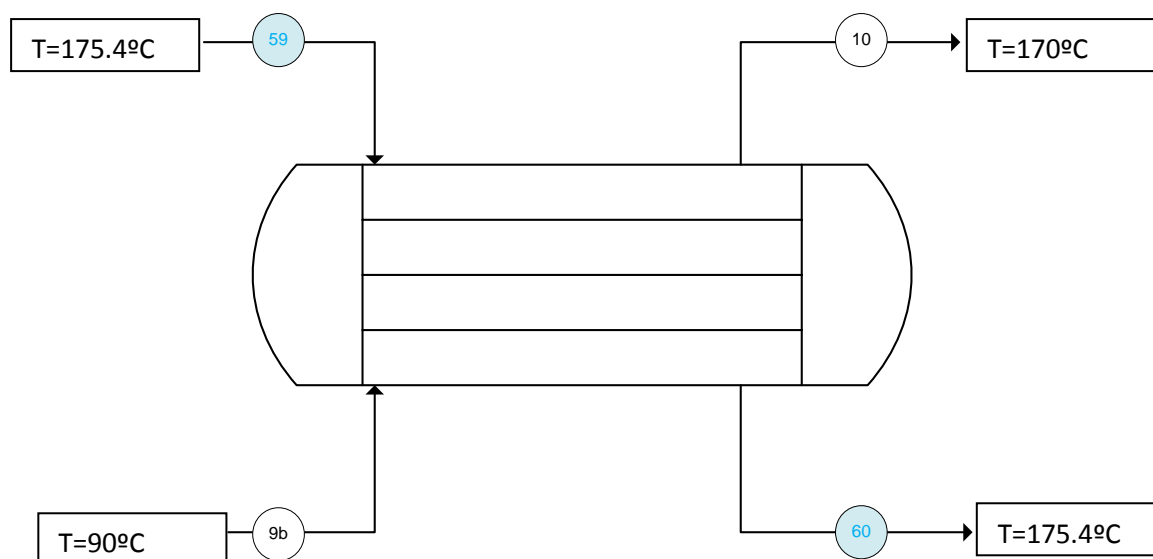


	19	20	21	22	23
Etilè (kg/h)	13521,73	13521,68	0,05	0	0
Oxigen (kg/h)	0	0	0	0	0
Acetaldehid (kg/h)	9089,58	8835,79	253,80	0	0
Aigua (kg/h)	8425,01	1737,02	6687,99	298303,80	298303,80
Nitrogen (kg/h)	156,03	156,03	0,00	0	0
Subproductes (kg/h)	691,77	596,30	95,47	0	0
<b>TOTALS (kg/h)</b>	31884,12	24846,81	7037,31	298303,80	298303,80

#### 2.2.2.2 E-202

Aquest bescanviador és una de les parts més importants de tot el procés, el regenerador del catalitzador. La part de catalitzador que és arrossegada del reactor i es recuperada posteriorment al separador SE-201 necessita arribar al reactor en les millors condicions per afavorir la reacció principal del procés, per aquest motiu les condicions de treball d'aquest equip són més extremes que en altres.

Es treballa en una pressió 900KPa i una temperatura propera a 200°C, així s'afavoreix la reacció redox on el platí es reduït pel coure al seu esta de valència 2.



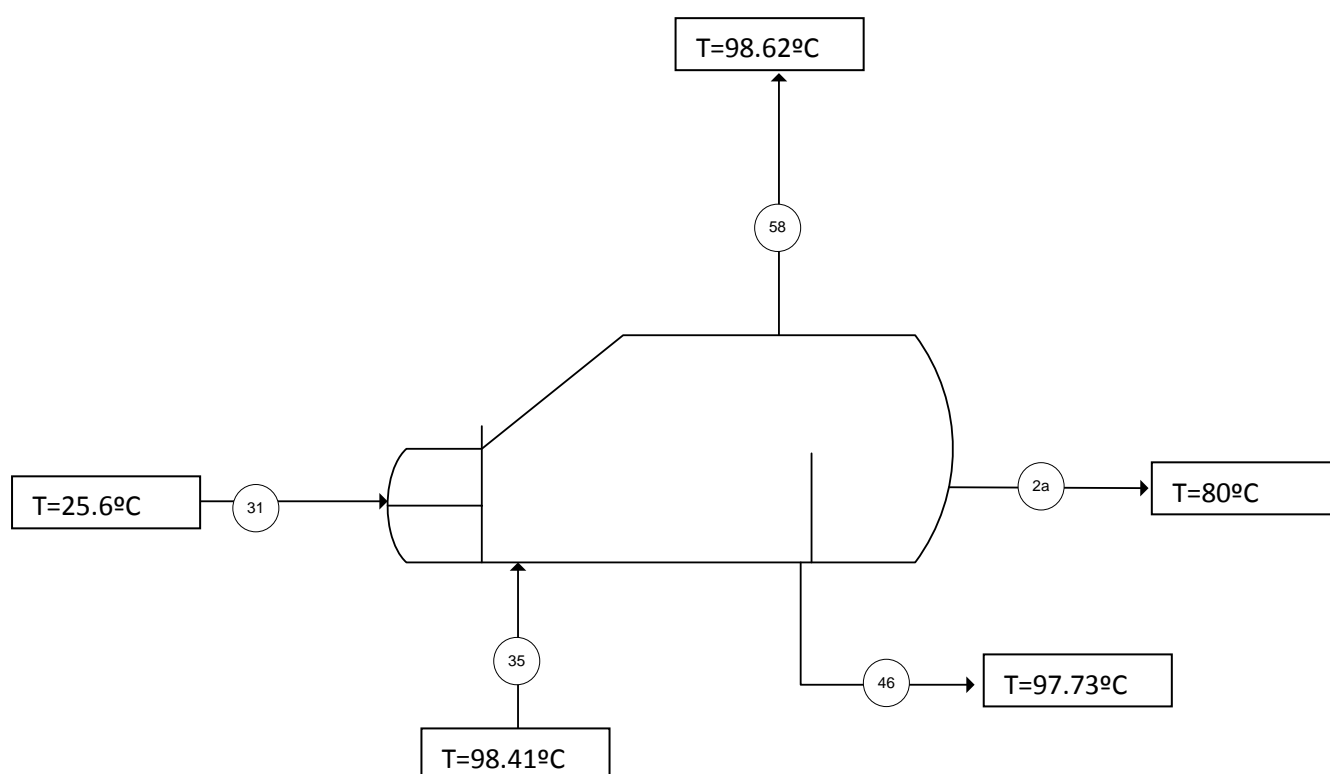
	CABALS MÀSSICS (Kg/h)			
	9b	10	59	60
Etilè (kg/h)	0,00	0,00	0	0
Oxigen (kg/h)	0,00	0,00	0	0
Acetaldehid (kg/h)	6,67	6,67	0	0
Aigua (kg/h)	1920,00	1920,00	3537,60	3537,60
Nitrogen (kg/h)	0,00	0,00	0	0
Subproductes (kg/h)	2,10	2,10	0	0
<b>TOTALS (kg/h)</b>	<b>1928,77</b>	<b>1928,77</b>	<b>3537,60</b>	<b>3537,60</b>

En aquest bescanviador el fluid extern es el que experimenta el canvi de fase, per això circula per carcassa, en canvi, el que circula per tubs es el que es vol augmentar la seva temperatura.

## 2.2.2.3 E-501

En aquest equip no intervé cap fluid refrigerant extern, s'aprofita la gran diferència de temperatures entre dos cabals propers de la instal·lació per promoure el canvi d'energia entre ells, i així escalfar i refredar, segons sigui convenient, cada cabal sense comportar una despesa energètica afegida.

## Bescanviador E-501



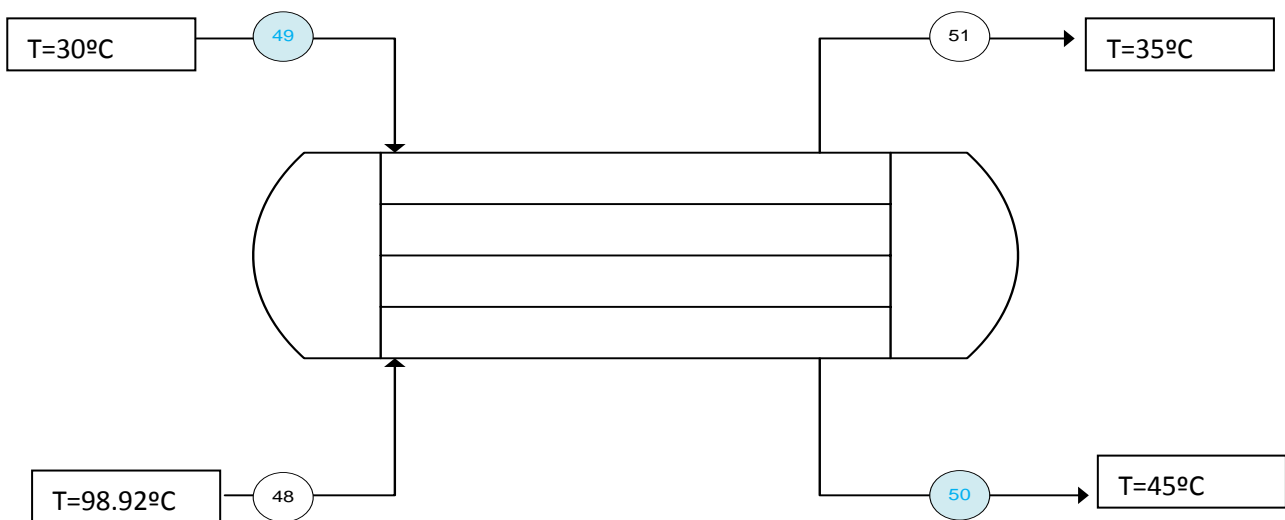
	CABALS MÀSSICS (Kg/h)				
	31	2a	35	58	46
Etilè (kg/h)	13385,09	13385,09	1,44	1,44	0,00
Oxigen (kg/h)	0	0	0	0,0	0
Acetaldehid (kg/h)	46,63	46,63	117,92	116,80	1,12
Aigua (kg/h)	288,82	288,82	1484,84	928,48	556,37
Nitrogen (kg/h)	154,46	154,46	0,01	0,01	0,00
Subproductes (kg/h)	223,03	223,03	60,55	59,46	1,09
<b>TOTALS (kg/h)</b>	<b>14098,02</b>	<b>14098,01</b>	<b>1664,76</b>	<b>1106,19</b>	<b>558,57</b>

### 2.2.2.4 E-601

A partir d'aquest equip tots el bescanviadors descrits són sense canvi de fase, són bescanviadors de carcassa i tubs simples, on amb la ajuda d'un fluid extern es promou un canvi de temperatura en un cabal del procés.

El bescanviador E-601 es troba en l'àrea 600 de la instal·lació a una pressió de 100 KPa, l'objectiu principal és la disminució de temperatura del cabal obtingut per cues de la última columna C-301 per recircular una part d'aquest cabal a la primera torre d'adsorció i la part restant enviar-la a tractament de líquids.

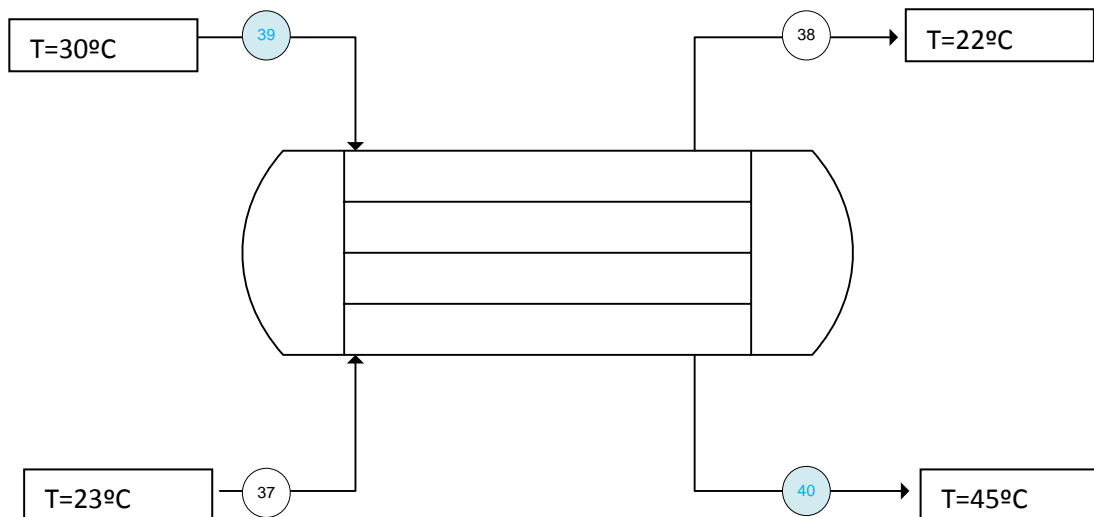
#### Bescanviador E-601



	CABALS MÀSSICS (Kg/h)			
	48	51	49	50
Etilè (kg/h)	0	0,00	0	0
Oxigen (kg/h)	0	0,00	0	0
Acetaldehid (kg/h)	131.85	131,85	0	0
Aigua (kg/h)	198784.08	198784,08	834094,66	834094,66
Nitrogen (kg/h)	0	0,00	0	0
Subproductes (kg/h)	382.12	382,12	0	0
<b>TOTALS (kg/h)</b>	199298.1	199298,05	834094,66	834094,66

### 2.2.2.5 E-301

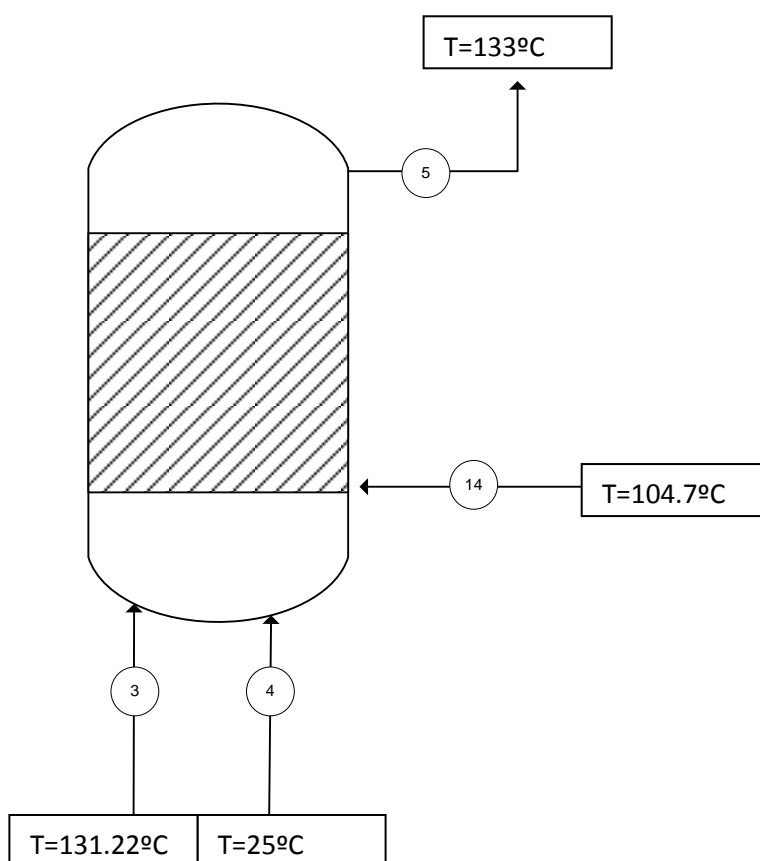
És el condensador de la columna C-301



	CABALS MÀSSICS (Kg/h)			
	37	38	39	40
Etilè (kg/h)	0,00	0,00	0	0
Oxigen (kg/h)	0	0	0	0
Acetaldehid (kg/h)	9179,23	9179,23	0	0
Aigua (kg/h)	3,78	3,78	891230	891230
Nitrogen (kg/h)	0,00	0,00	0	0
Subproductes (kg/h)	83,83	83,83	0	0
<b>TOTALS (kg/h)</b>	9266,84	9266,84	891230	891230

### 2.2.3. Reactor

El reactor és possiblement l'equip més complex de tot el procés, en aquest equip té lloc la reacció principal del sistema, la oxidació de l'etilè a acetaldehid. Les entrades de reactius tenen lloc per la part inferior del reactor en fase gas per trobar-se amb la fase líquida on tindrà lloc la reacció, la entrada lateral és la recirculació provinent del separador i la sortida en fase gas és produïda per la part superior. S'opta per la col·locació d'uns baffles interiors per assegurar que les partícules de gas que ascendeixen pel cos no augmentin el diàmetre establert com a correcte i la transferència de matèria entre fases sigui la més favorable possible.

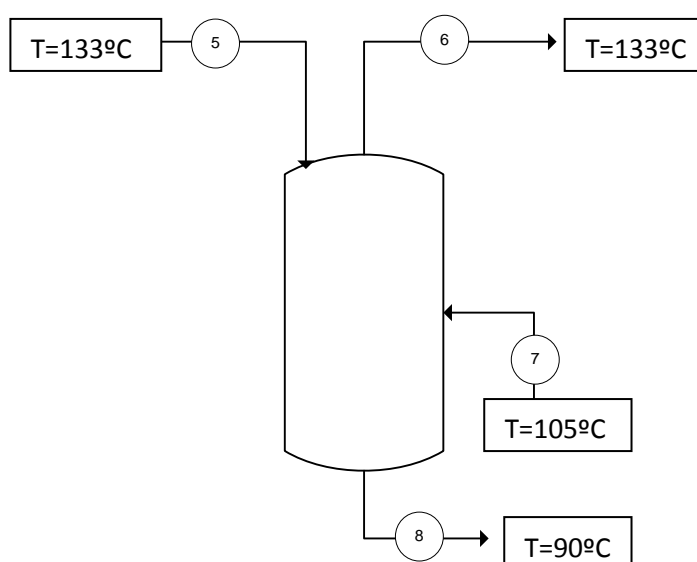


	CABALS MÀSSICS (Kg/h)			
	3	4	5	14
Etilè (kg/h)	20031.1	0	13522	0.27
Oxigen (kg/h)	0	3090,91	0	0
Acetaldehid (kg/h)	0	0	9385,50	317.21
Aigua (kg/h)	0	0	48700	45802.32
Nitrogen (kg/h)	0	151,76	156,22	0,19
Subproductes (kg/h)	0	0	821,21	191.16
<b>TOTALS (kg/h)</b>	20031.1	3242,67	69584.9	46311.2

#### 2.2.4. Separador

El separador és un equip complementari pel reactor principal del procés. Existeixen dos funcions principals per aquest equip.

La gran quantitat d'aigua que està present a la reacció i no consumida exigeix que part d'aquesta sigui recuperada i introduïda novament al reactor i per altre part és important evitar la pèrdua de part de catalitzador que pot haver-ne sortit del reactor i reenviar-lo novament a l'equip anterior.

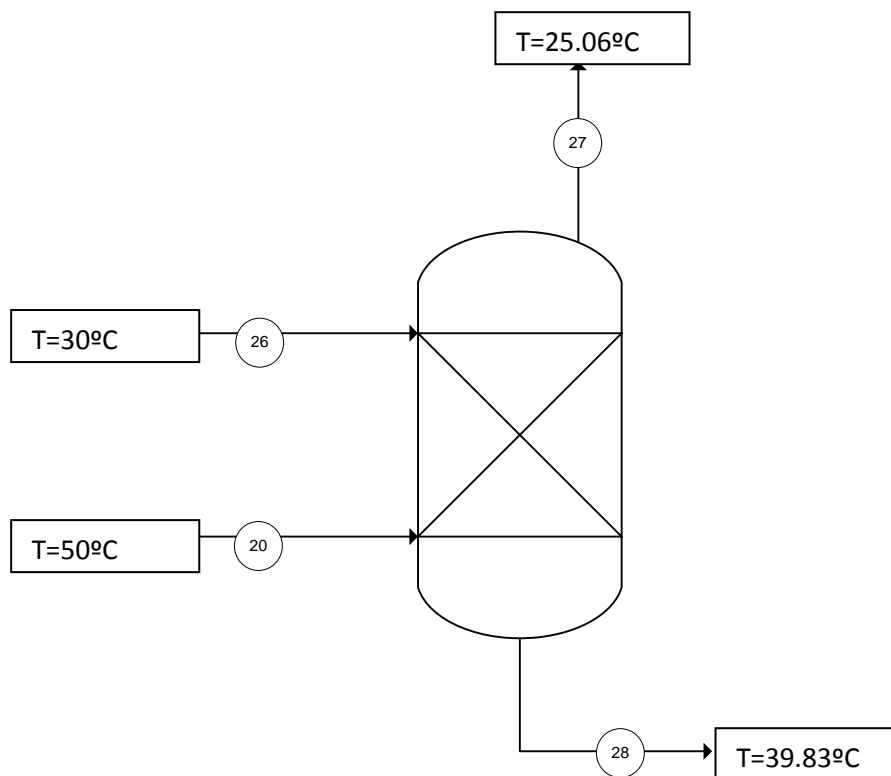




	CABALS MÀSSICS (Kg/h)			
	5	6	7	8
Etilè (kg/h)	13522,00	13521,93	0,20	0,27
Oxigen (kg/h)	0	0	0	0
Acetaldehid (kg/h)	9385,50	9383,50	293,92	295,92
Aigua (kg/h)	45700,00	22999,34	14574,33	37274,99
Nitrogen (kg/h)	156,22	156,03	0,00	0,19
Subproductes (kg/h)	821,21	821,19	129,41	129,43
<b>TOTALS (kg/h)</b>	69584,93	46881,99	14997,86	37700,80

### 2.2.6. Columna d'absorció CA-301

Amb aquest equip es vol netejar el cabal principal de subproductes contaminants, s'entra el cabal vapor per la part inferior de la columna i per la part superior s'introdueix l'aigua necessària al sistema, al produir el contacte entre vapor i líquid s'obté un cabal en forma de gas per la part superior de la columna molt ric en subproducte que es dirigeix al tractament de gasos. Per la part inferior abandona la columna el cabal líquid que conté l'acetaldehid que es dirigeix al següent equip per continuar amb el posttractament.

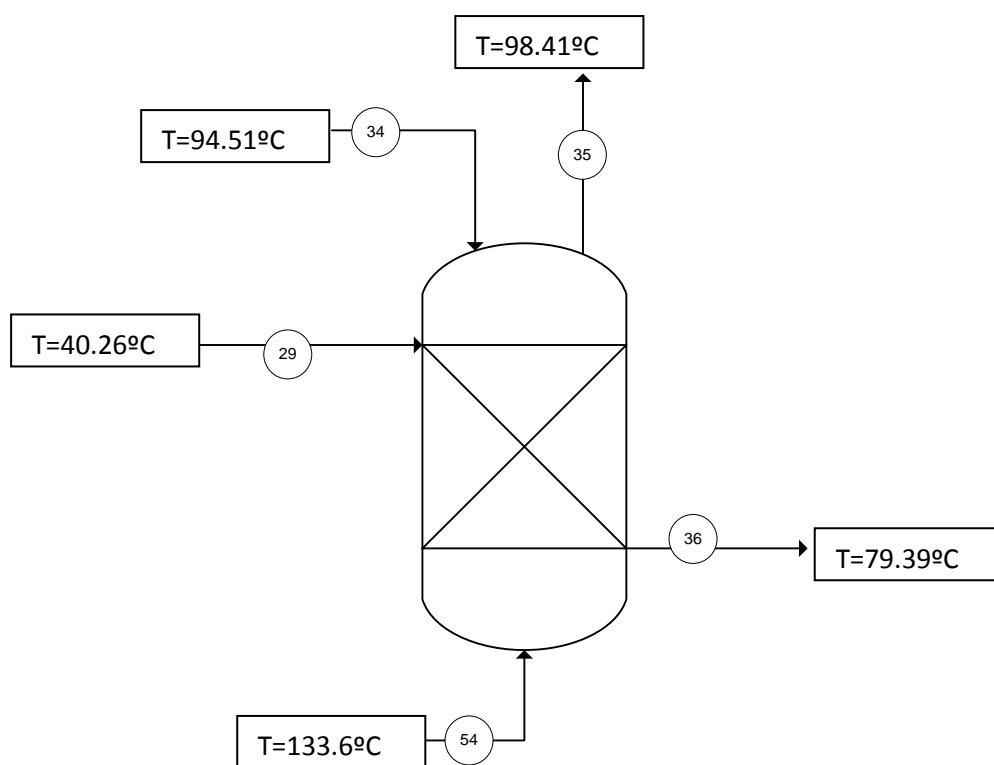


	CABALS MÀSSICS (Kg/h)			
	20	26	27	28
Etilè (kg/h)	13521,68	0,00	13520,29	1,39
Oxigen (kg/h)	0	0	0	0
Acetaldehid (kg/h)	8835,79	92,29	47,10	8862,52
Aigua (kg/h)	1737,02	139148,86	291,73	150842,61
Nitrogen (kg/h)	156,03	0,00	156,02	0,01
Subproductes (kg/h)	596,30	267,49	225,28	557,78
<b>TOTALS (kg/h)</b>	<b>24846,81</b>	<b>149757.1</b>	<b>14240,42</b>	<b>160264,32</b>

### 2.2.7. Columnes de destil·lació C-301 i C-302

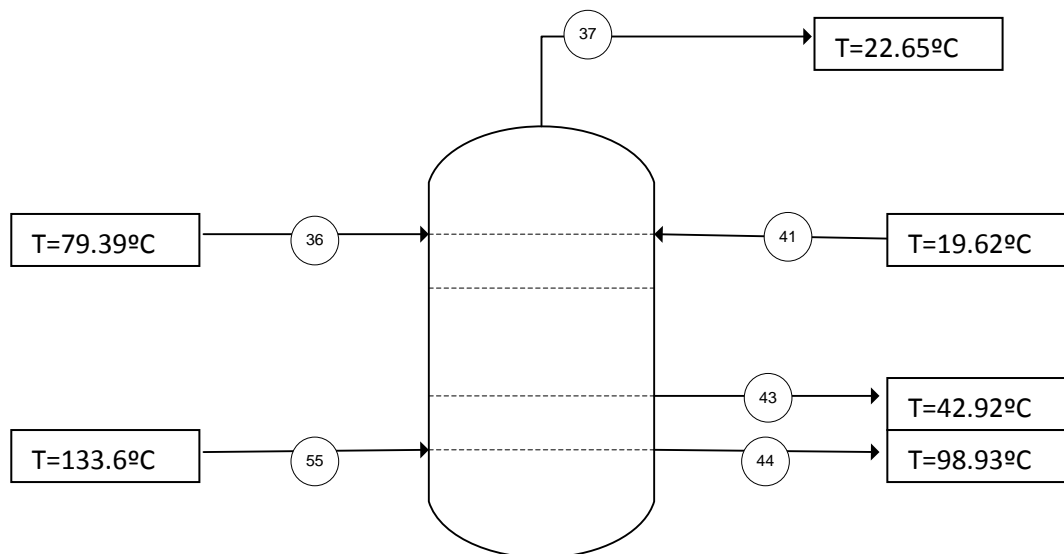
Aquestes són dos equips en sèrie, alimentats per cabals líquids. La primera columna C-301 té com objectiu l'eliminació més acurada de subproductes indesitjats del sistema, en la última columna C-302 del procés s'assegura la completa separació del aigua del producte principal del sistema, l'acetaldehid.

Columna C-301



	CABALS MÀSSICS (Kg/h)				
	29	54	34	35	36
Etilè (kg/h)	1,44	0	0	1,44	0,00
Oxigen (kg/h)	0	0	0	0	0
Acetaldehid (kg/h)	9116,32	0	39,38	117,92	9037,79
Aigua (kg/h)	157530,60	9979,86	79678,57	1484,84	245704,18
Nitrogen (kg/h)	0,01	0	0	0,01	0,00
Subproductes (kg/h)	653,25	0	99,6	60,55	692,30
<b>TOTALS (kg/h)</b>	<b>167301,62</b>	<b>9979,86</b>	<b>79817,55</b>	<b>1664,76</b>	<b>255434,27</b>

Columna C-302



	CABALS MÀSSICS (Kg/h)					
	55	36	37	41	44	43
Etilè (kg/h)	0	3,73504E-25	5,39176E-27	0	3,67573E-25	0,00
Oxigen (kg/h)	0	0	0	0	0	0,00
Acetaldehid (kg/h)	0	9037,79	9179,23	434,92	201,73	91,75
Aigua (kg/h)	59879,16	245704,18	3,78	2,30	305265,30	316,56
Nitrogen (kg/h)	0	3,72601E-25	5,37872E-27	0	3,66685E-25	0,00
Subproductes (kg/h)	0	692,30	83,83	0,01	586,80	21,69
<b>TOTALS (kg/h)</b>	59879,16	255434,27	9266,84	437,23	306053,83	430,00

Finalment a continuació es presenta el balanç de matèria total per les àrees de reacció i purificació (200 i 300) de l'acetaldehid.

	1	2a	2b	3	4	5	6	7	8	9a
<b>Temperatura(°C)</b>	25	80	171,8	131,22	25	133	133	105	90	122
<b>Pressió(kPa)</b>	300	100	300	300	300	300	300	300	300	300
<b>Estat del fluid</b>	G	G	G	G	G	G	G	L	L	L
<b>Densitat (Kg/m3)</b>	3,40	0,95	2,27	2,51	3,85	2,09	2,09	938,60	954,81	926,80
Etilè (kg/h)	5933,10	13385,09	13385,09	19318,18	0,00	13522,00	13521,93	0,20	0,27	0,00
Oxigen (kg/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	3090,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acetaldehid (kg/h)	0,00	46,63	46,63	46,63	0,00	9385,50	9383,50	293,92	295,92	6,67
Aigua (kg/h)	0,00	288,82	288,82	288,82	0,00	45644,55	22999,34	14574,33	37219,54	1920,00
Nitrogen (kg/h)	0,00	154,46	154,46	154,46	151,76	156,22	156,03	0,00	0,19	0,00
Subproductes (kg/h)	0,00	223,03	223,03	223,03	0,00	821,21	821,19	129,41	129,43	2,10
<b>TOTALS (kg/h)</b>	5933,1	14098,0	14098,0	20031,1	3242,7	69529,5	46882,0	14997,9	37645,3	3764,5
<b>TOTALS (m3/h)</b>	1745,0	14810,4	6218,8	7969,4	842,9	33267,7	22420,8	16,0	39,4	4,1

	9b	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Temperatura(°C)</b>	90,09	170	90	98,34	98,34	104,69	25	30	45	105
<b>Pressió(kPa)</b>	900	900	300	300	100	300	300	300	300	300
<b>Estat del fluid</b>	L	L	L	L	L	L	L	L	L	G

<b>Densitat (Kg/m3)</b>	926,80	883,13	926,80	947,84	938,27	943,35	1000,00	1004,00	992,10	2,59
Etilè (kg/h)	0,00	0,00	0,27	0,27	0,27	0,27	0,00	0,00	0,00	13521,73
Oxigen (kg/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acetaldehid (kg/h)	6,67	6,67	289,24	295,92	299,89	299,89	0,00	0,00	0,00	9089,58
Aigua (kg/h)	1920,00	1920,00	35299,54	37219,54	47136,52	45802,32	7272,00	555042,99	555042,99	8425,01
Nitrogen (kg/h)	0,00	0,00	0,19	0,19	0,19	0,19	0,00	0,00	0,00	156,03
Subproductes (kg/h)	2,10	2,10	127,33	129,43	153,04	153,04	0,00	0,00	0,00	691,77
<b>TOTALS (kg/h)</b>	1928,8	1928,8	33880,8	37645,3	47589,9	46255,7	7272,0	555043,0	555043,0	31884,1
<b>TOTALS (m3/h)</b>	2,1	2,2	36,6	39,7	50,7	49,0	7,3	552,8	559,5	12301,0

	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<b>Temperatura(°C)</b>	103,2	50	50	30	45	25	35	30	25,06	39,83
<b>Pressió(kPa)</b>	100	100	100	100	101	100	100	100	100	100
<b>Estat del fluid</b>	G	G	L	L	L	L	L	L	G	L
<b>Densitat (Kg/m3)</b>	0,87	1,16	979,40	1004,00	992,10	1000,00	999,50	1001,00	1,13	983,10
Etilè (kg/h)	13521,73	13521,68	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13520,29	1,39
Oxigen (kg/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acetaldehid (kg/h)	9089,58	8835,79	253,80	0,00	0,00	0,00	92,29	92,29	47,10	8862,52



Aigua (kg/h)	8425,01	1737,02	6687,99	298303,80	298303,80	10248,46	139148,86	149397,32	291,73	150842,61
Nitrogen (kg/h)	156,03	156,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	156,02	0,01
Subproductes (kg/h)	691,77	596,30	95,47	0,00	0,00	0,00	267,49	267,49	225,28	557,78
<b>TOTALS (kg/h)</b>	31884,1	24846,8	7037,3	298303,8	298303,8	10248,5	139508,6	149757,1	14240,4	160264,3
<b>TOTALS (m3/h)</b>	36724,4	21364,4	7,2	297,1	300,7	10,2	139,6	149,6	12635,7	163,0

	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<b>Temperatura(°C)</b>	40,26	25,00	25,06	25,06	99,05	99,11	94,66	74,87	22,65	22	-2	3
<b>Pressió(kPa)</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	101
<b>Estat del fluid</b>	L	L	G	G	L	L	G	L	G	L	L	L
<b>Densitat (Kg/m3)</b>	982,90	947,90	1,13	1,13	928,70	948,40	0,74	957,10	1,79	774,10	1004,00	992,11
Etilè (kg/h)	1,44	0,00	13385,09	135,20	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oxigen (kg/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acetaldehid (kg/h)	9116,32	0,00	46,63	0,47	5,96	7,38	289,60	8834,10	9166,85	9166,85	0,00	0,00
Aigua (kg/h)	157530,60	64,27	288,82	2,92	14875,46	14939,73	679,81	181770,38	4,98	4,98	891230,00	891230,00
Nitrogen (kg/h)	0,01	0,00	154,46	1,56	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subproductes (kg/h)	653,25	0,00	223,03	2,25	35,42	18,68	52,13	619,80	100,37	100,37	0,00	0,00

<b>TOTALS (kg/h)</b>	167301,6	64,3	14098,0	142,4	14916,8	14965,8	1023,0	191224,3	9272,2	9272,2	891230,0	891230,0
<b>TOTALS (m3/h)</b>	170,2	0,1	12509,3	126,4	16,1	15,8	1386,4	199,8	5168,5	12,0	887,7	898,3

	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Temperatura(°C)</b>	19,73	19,73	60,58	99,1	99,05	82,77	99,05	99,05	30	45
<b>Pressió(kPa)</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	101
<b>Estat del fluid</b>	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
<b>Densitat (Kg/m3)</b>	774,10	774,10	959,30	948,40	928,70	955,70	928,70	928,70	1004,00	992,10
Etilè (kg/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oxigen (kg/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acetaldehid (kg/h)	434,92	8731,93	31,11	71,07	84,85	13,78	9,93	74,92	0,00	0,00
Aigua (kg/h)	2,30	2,68	342,61	211364,67	211901,14	536,47	24792,43	187108,70	796594,63	796594,63
Nitrogen (kg/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subproductes (kg/h)	0,01	100,36	17,58	501,86	504,50	2,64	59,03	445,47	0,00	0,00
<b>TOTALS (kg/h)</b>	437,2	8835,0	391,3	211937,6	212490,5	552,9	24861,4	187629,1	796594,6	796594,6
<b>TOTALS (m3/h)</b>	0,6	11,4	0,4	223,5	228,8	0,6	26,8	202,0	793,4	802,9

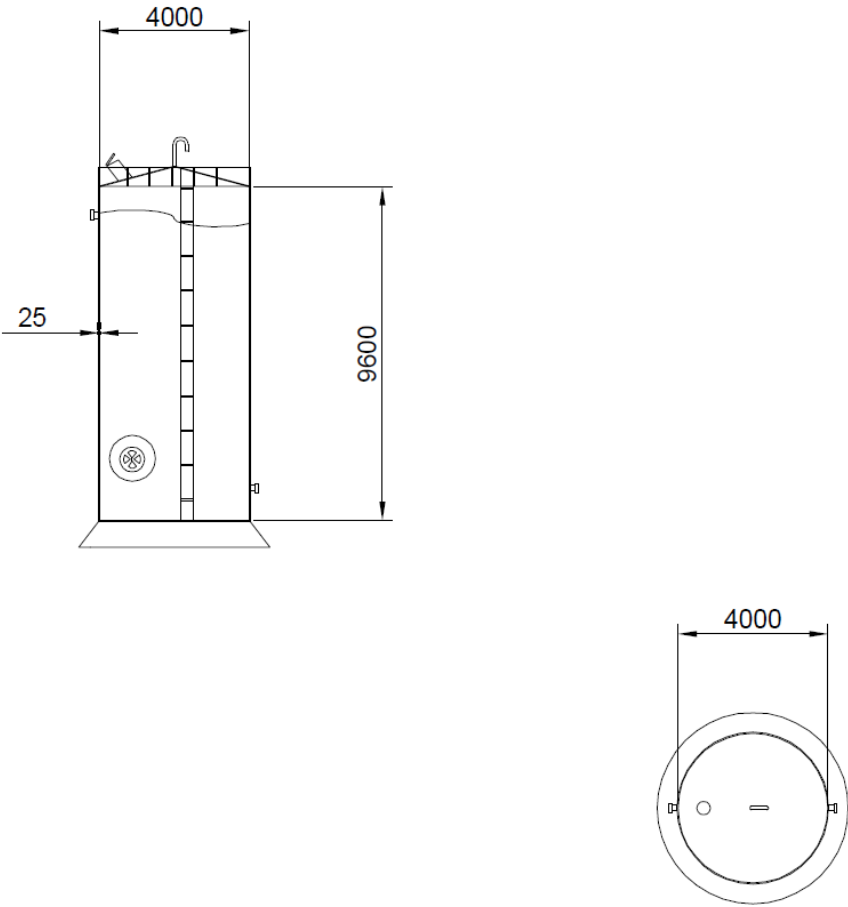
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
<b>Temperatura(°C)</b>	35	35	133,6	133,6	133,6	99,05	35,25	82,77	175,4	175,4	75,81
<b>Pressió(kPa)</b>	100	100	300	300	300	100	100	100	900	900	100
<b>Estat del fluid</b>	L	L	G	G	G	L	L	G	G	L	G
<b>Densitat (Kg/m3)</b>	999,60	999,60	1,60	1,60	1,60	928,70	999,20	1,05	4,35	879,30	1,05
Etilè (kg/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00	0,0013	6,64
Oxigen (kg/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acetaldehid (kg/h)	74,92	15,13	0,00	0,00	0,00	3,97	46,24	275,82	0,00	0,0027	6,29
Aigua (kg/h)	187108,70	37795,96	39919,44	9979,86	29939,58	9916,97	38138,57	143,34	3537,60	3537,60	146,26
Nitrogen (kg/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	1,57

### **2.3 FULLES D'ESPECIFICACIÓ**

A continuació es presenten les fulles d'especificació dels equips descrits que formen la planta d'acetaldehid. Aquestes fitxes descriuen les característiques mecàniques i d'operació de cada unitat i es troben agrupades segons l'àrea on estan situades.

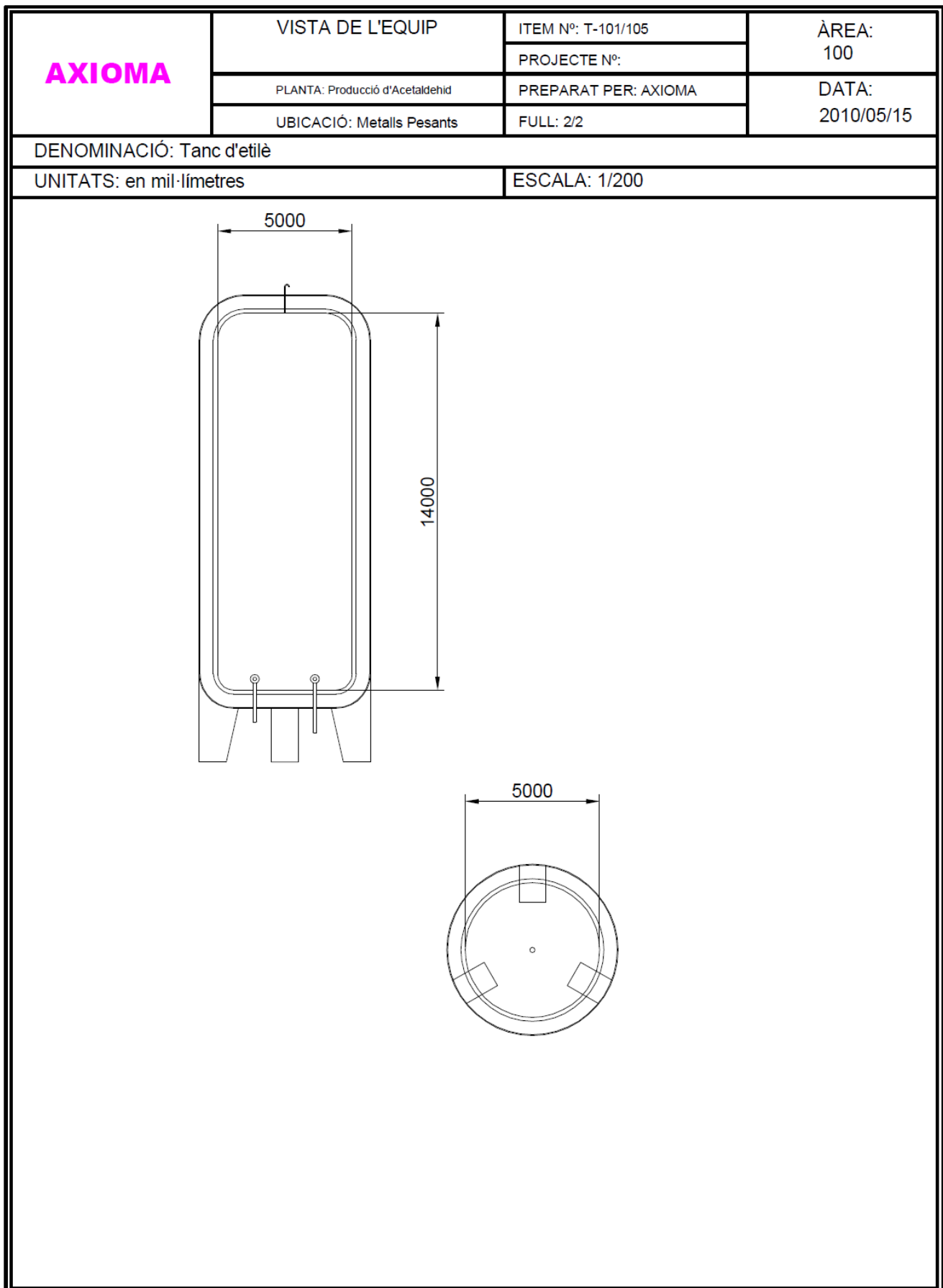
# ÀREA 100

<b>AXIOMA</b>	Especificació tanc	Ítem: T-106 i T-107	Àrea: 100	
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/05/15	
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2	
Denominació	Tanc d'emmagatzematge de dissolució d'àcid clorhídric			
<b>DADES GENERALS</b>				
Disposició	Vertical	Producte	Dissolució àcid	
		Densitat (kg/m <sup>3</sup> )	1000	
Diàmetre (m)	4	Pes recipient buit (kg)	31768	
Alçada (m)	9.6	Pes recipient ple (kg)	152405	
Capacitat (m <sup>3</sup> )	90	Pes recipient en operació (kg)	152405	
<b>DADES DE DISSENY</b>				
Material		Acer inoxidable		
Temperatura de disseny (°C)		45		
Temperatura de treball (°C)		25		
Pressió de disseny (KPa)		110		
Pressió de treball (KPa)		100		
Pressió de prova (KPa)		165		
Gruix (mm)		25		
Fons superior (mm)		26		
Fons inferior (mm)		26		
<b>RELACIÓ DE CONNEXIONS</b>			<b>DETALLS DE DISSENY</b>	
			Norma de disseny	ASME
			Tractament tèrmic	No
			Radiografiat	-
			Eficàcia soldadura	0.85
			Aïllament	No
			Pintura	-
			Recobriments	-
			Juntes	-
			Volum cilindre (m <sup>3</sup> )	120
			Volum fons sup (m <sup>3</sup> )	15.1
Volum fons inf (m <sup>3</sup> )	15.1			

<b>AXIOMA</b>	VISTA DE L'EQUIP	ITEM Nº: T-106/107	ÀREA: 100
		PROJECTE Nº:	
	PLANTA: Producció d'Acetaldehid	PREPARAT PER: AXIOMA	DATA: 2010/05/15
	UBICACIÓ: Metalls Pesants	FULL: 2/2	
DENOMINACIÓ: Tanc d'àcid clorhídric			
UNITATS: en mil·límetres		ESCALA: 1/200	
			

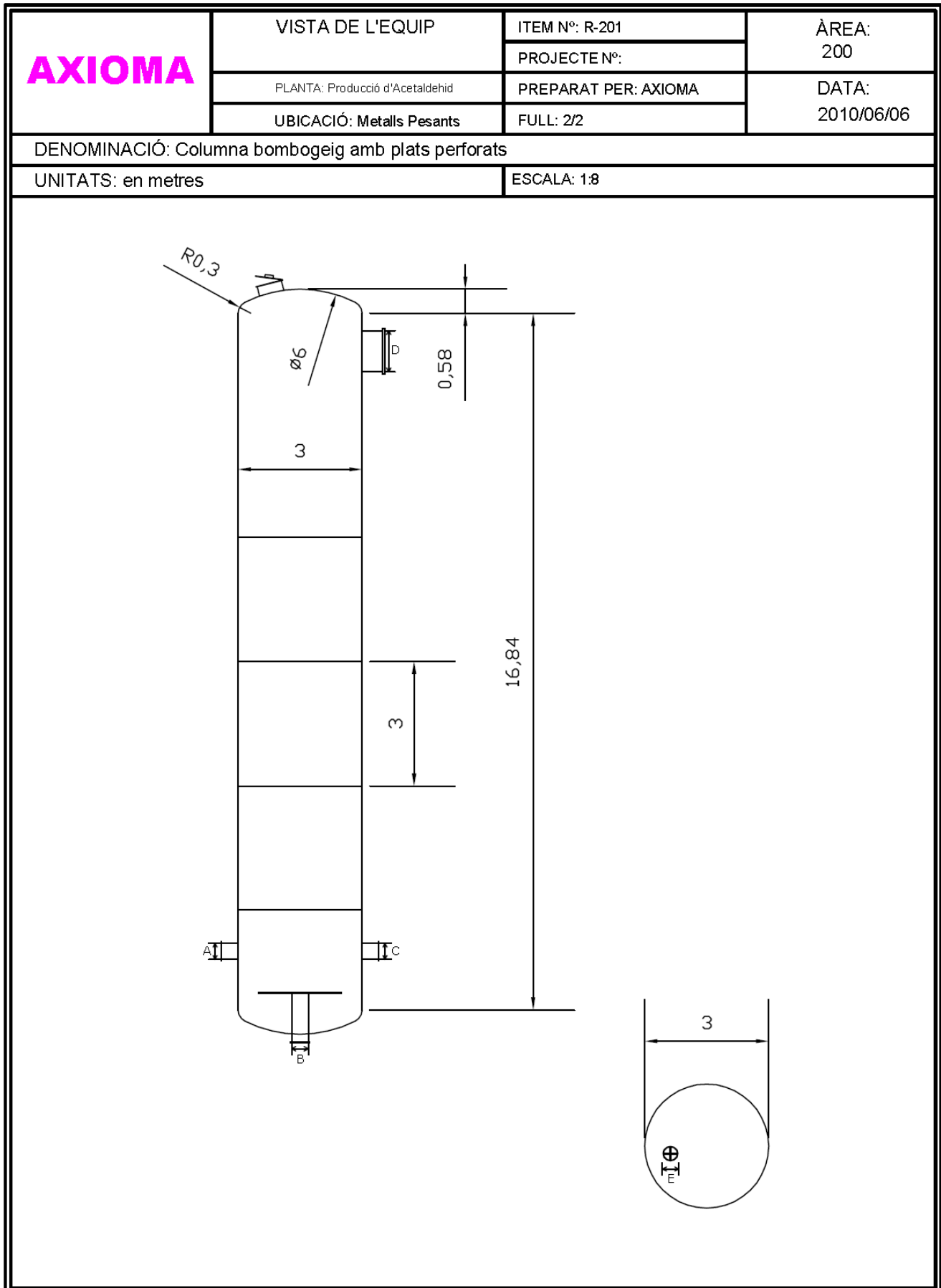
<b>AXIOMA</b>	Especificació tanc	Ítem: de T-101 al T-105	Àrea: 100	
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/05/15	
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2	
Denominació	Tanc d'emmagatzematge de dissolució d'etilè			
<b>DADES GENERALS</b>				
Disposició	Vertical	Producte	Eitlè	
		Densitat (kg/m3)	496.33	
Diàmetre (m)	5	Pes recipient buit (kg)	25639	
Alçada(m)	14	Pes recipient ple d'aigua (kg)	125199	
Capacitat (m3)	206	Pes recipient en operació (kg)	102505	
<b>DADES DE DISSENY</b>				
Material		Acer al carboni		
Temperatura de disseny (°C)		-60		
Temperatura de treball (°C)		-60		
Pressió de disseny (KPa)		800		
Pressió de treball (KPa)		800		
Pressió de prova (KPa)		800		
Gruix (mm)		-		
Fons superior (mm)		-		
Fons inferior (mm)		-		
<b>RELACIÓ DE CONNEXIONS</b>			<b>DETALLS DE DISSENY</b>	
			Norma de disseny	ASME
			Tractament tèrmic	No
			Radiografiat	-
			Eficàcia soldadura	
			Aïllament	Perlita de buit
			Pintura	-
			Recobrint	Si
			Juntes	
			Volum cilindre (m3)	275
			Volum fons sup (m3)	-
			Volum fons inf (m3)	-



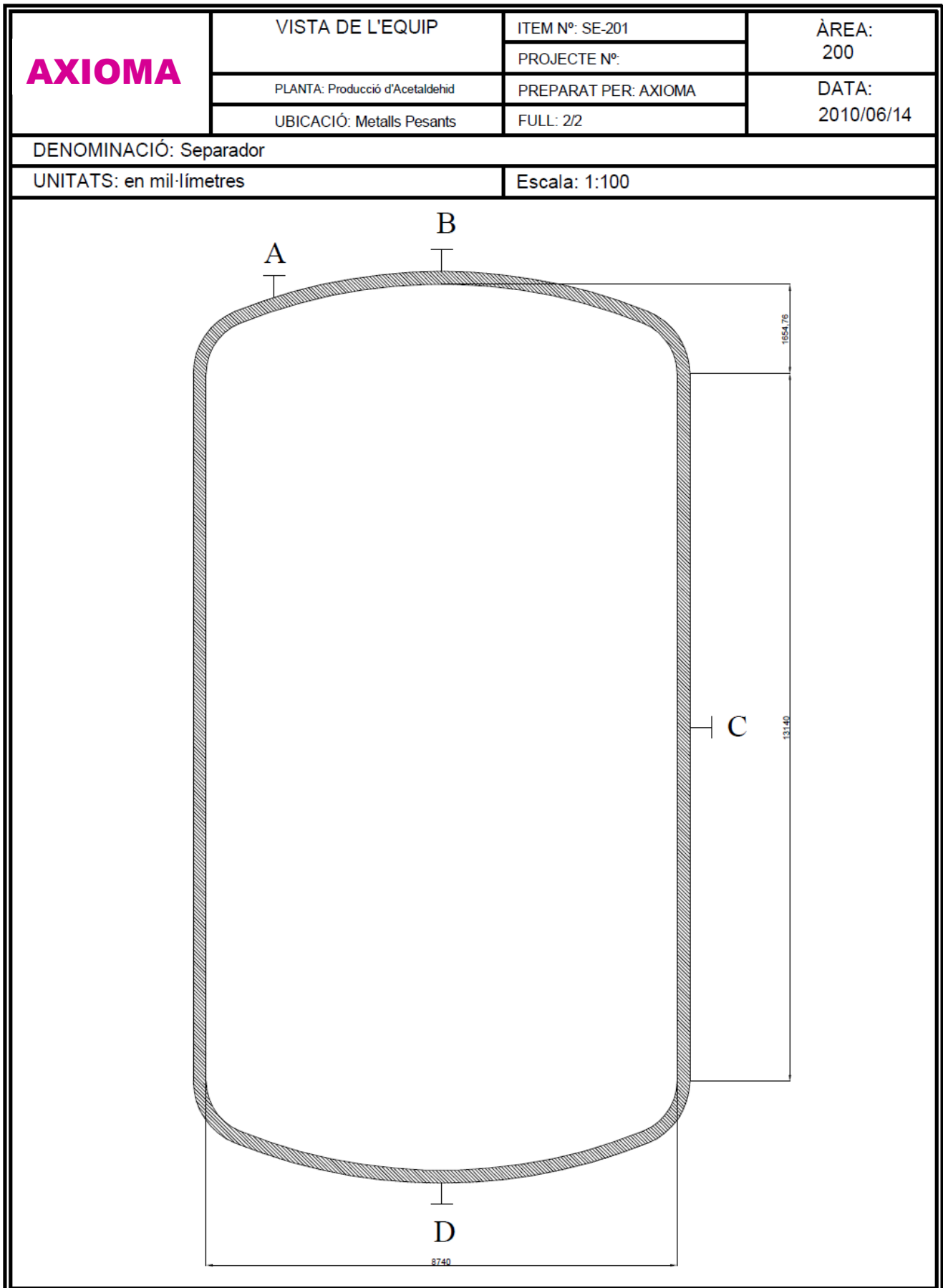


# ÀREA 200

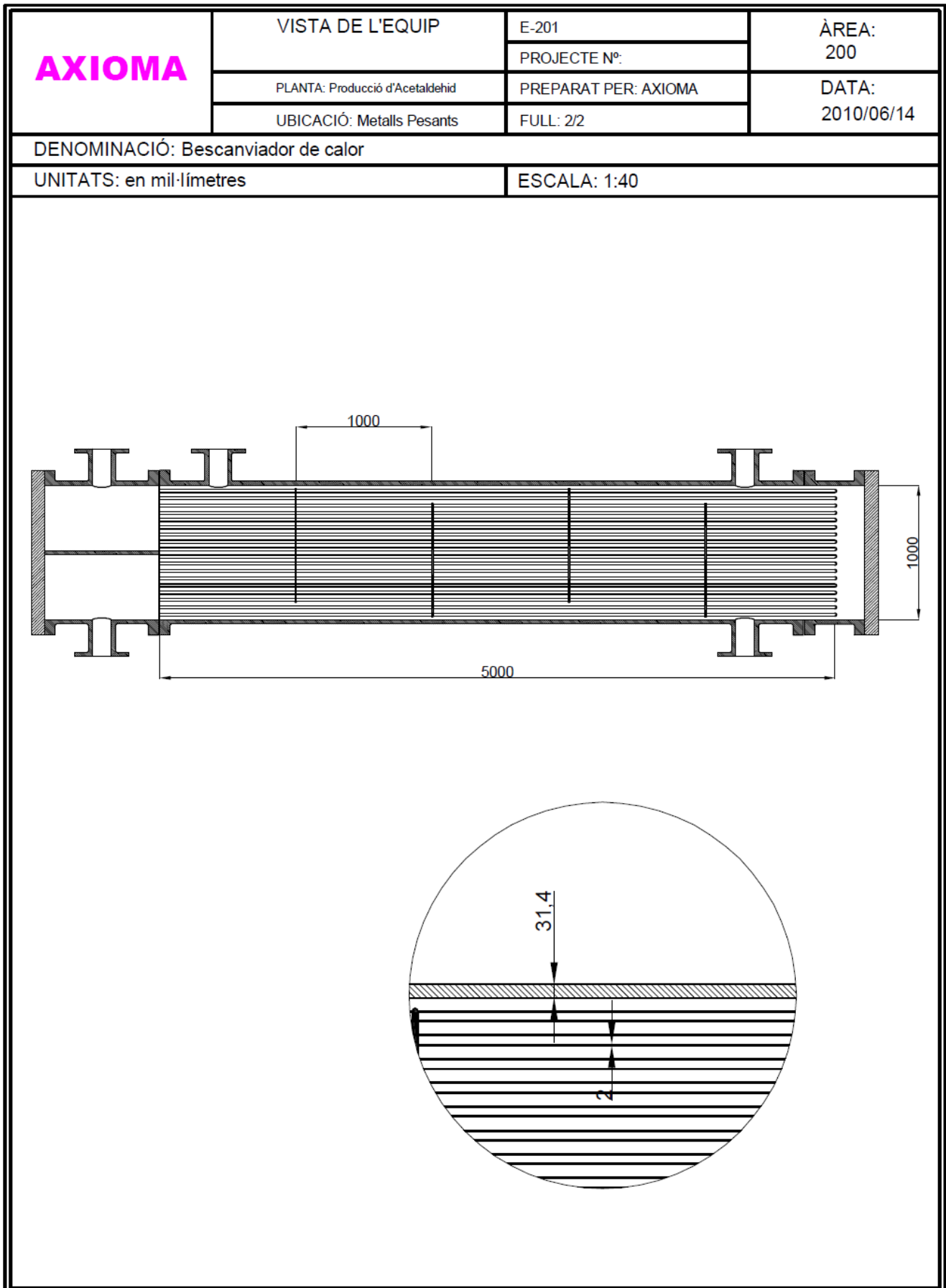
<b>AXIOMA</b>	Especificació Reactor	Ítem: R-201	Àrea: 200
	Planta: Acetaldehid		Data: 06/06/2010
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full 1 de 2
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>			
Denominació: R-201			
Reactor multifàssic			
Productes manipulats:			
<b>DADES GENERALS</b>			
Tipus de reactor	Columna de bombolleig amb plats perforats		
Pes buit (kg)	28359		
Pes prova hidràulica (kg)	123785		
Pes operació (kg)	133425		
<b>DADES DE DISSENY</b>			
	ENTRADA		SORTIDA
	Part inferior	Part inferior	Part superior
Fluid	Gas	Líquid	Líquid +Gas
Cabal total(kg/h)	23273,8	46311,2	69584,9
Temperatura d'operació (°C)	133	133	133
Pressió d'operació (bar)	3	3	3
Densitat (kg/m <sup>3</sup> )	3,18	943,35	7,86
Viscositat (cP)	0,0135	1,2	0,8904
Temps de residència (s)	43,1		
<b>DADES DE CONSTRUCCIÓ</b>			
Temperatura de disseny (°C)	133		
Pressió de disseny (bar)	3,00		
Material	Acer inoxidable		
Diàmetre (m)	3		
Altura (m)	18		
Gruix fons (mm)	20		
Gruix cilindre (mm)	12		
<b>RELACIÓ DE CONNEXIONS</b>			
<b>Marca</b>	<b>Denominació</b>	<b>Tamany</b>	
A	Entrada d'etilé	10''	
B	Entrada d'oxigen	6''	
C	Entrada d'aigua	4''	
D	Sortida del producte més subproductes	20''	
E	Boca d'home	20''	



<b>AXIOMA</b>	Separador		Item: SE-201		Àrea: 200	
	Planta: Acetaldehid				Data: 2010/14/06	
	Localitat: Castellbisbal		Disseny: AXIOMA		Full: 1 de 2	
Denominació:	Recuperació del catalitzador i recirculació etilè			Quantitat: 1		
<b>DADES GENERALS</b>						
DADES DEL SEPARADOR						
Diàmetre (m)	8.74		Pes buit (kg)		554957	
Altura (m)	13.14					
Volum (m3)	577		Pes operació (kg)		1161995	
Temperatura (°C)	183					
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>						
	Entrada			Sortida		
	Superior(5)		Inferior(7)	Superior(6)		Inferior(8)
Fluïd	G		L	G		L
Cabal total (kg/h)	69584.9		14997.9	46882.0		37700.8
Cabal volumètric (m3/h)	33294.9		16	22420.8		39.5
Temperatura (°C)	133		105	133		90
Pressió (KPa)	300		300	300		300
Densttat (kg/m3)	2.09		938.60	2.09		954.81
<b>DADES DE CONSTRUCCIÓ</b>						
Potència (kW)	-					
Material de construcció	Acer inoxidable AISI-316					
Altura total (m)	13.14					
Amplada total (m)	9					
Gruix cilindre (mm)	131					
Gruix tapa superior (mm)	237					
Gruix tapa inferior (mm)	237					

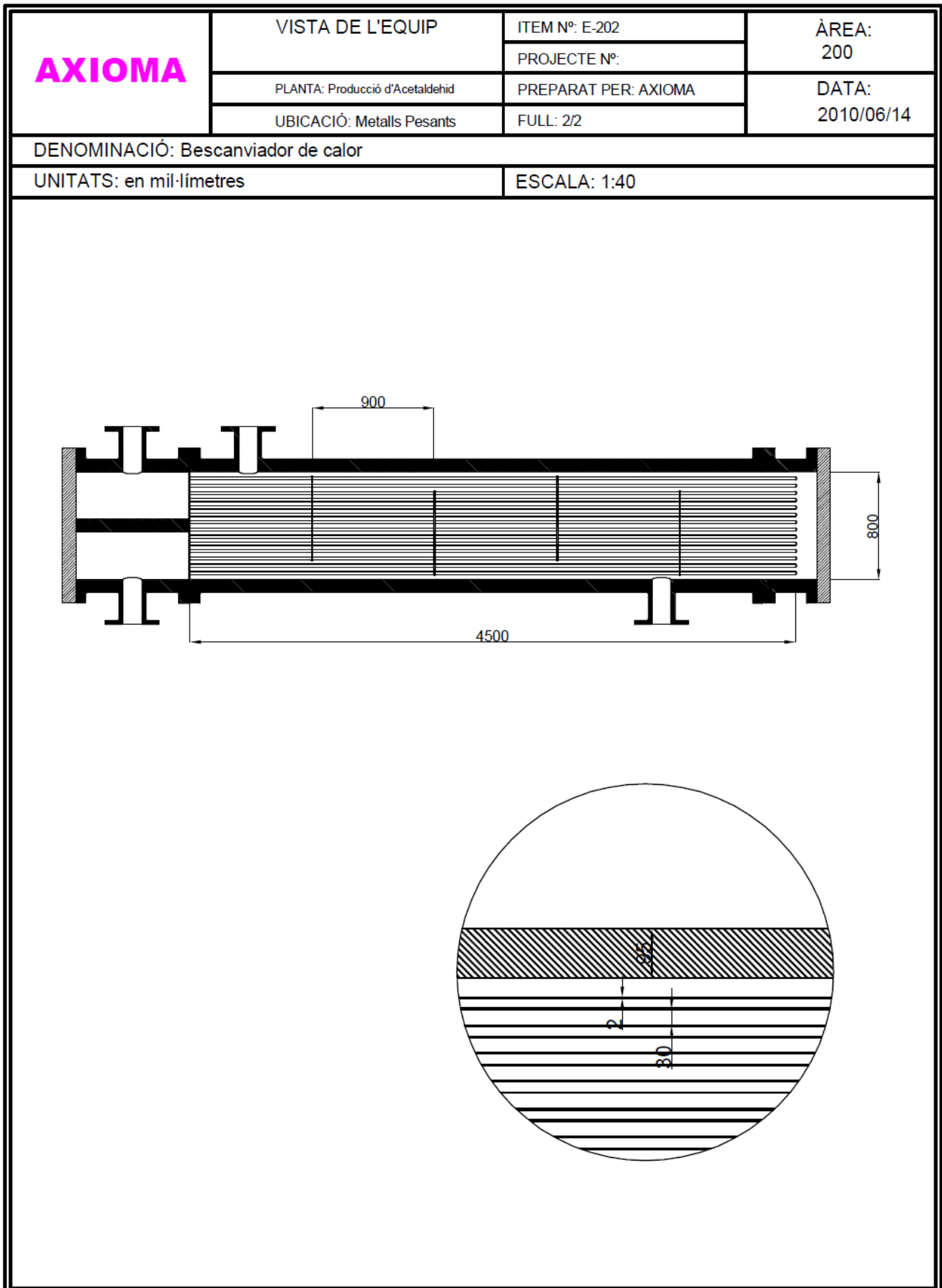


<b>AXIOMA</b>	Bescanviador de calor	Ítem: E-201	Àrea:200		
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14		
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2		
Denominació:	Bescanviador de calor E-201				
Finalitat:	Disminució temperatura cabal de sortida del separador i recirculació cabal				
Productes manipulats	Etilè, acetaldehid, nitrogen i subproductes				
DADES D'OPERACIÓ	CARCASSA			TUBS	
	Entrada(6)	Sortida (18)	Sortida (7)	Entrada (16)	Sortida (17)
Fluid	G	G	L	L	L
Cabal total (kg/h)	46882	31884,12	14997,9	55043	55043
Temperatura (°C)	133	105	105	30	45
Pressió de treball (Kpa)	300	300	300	300	300
Pes molecular (Kg/Kmol)	23,54	27,17	18,34	18,02	18,02
Densitat (kg/m3)	2,09	2,59	938,6	1004	992,1
Viscositat (cP)	0,0012	0,01	0,1771	0,8	0,6
Conductivitat tèrmica (W/m·K)	$2,82 \cdot 10^{-2}$	$2,61 \cdot 10^{-2}$	0,67	0,62	0,64
Velocitat (m/s)	34.73	29.73	1.88	1.97	2
Número de passos	1			2	
Calor bescanviat (KJ/h)	$3,57 \cdot 10^7$	Nºtubs per carcassa	168	Àrea de bescanvi (m <sup>2</sup> )	76
Coefficient global U(W/m <sup>2</sup> ·°C)	1139	ΔTml	81,3		
DADES DE CONSTRUCCIÓ	CARCASSA			TUBS	
T de disseny (°C)	146,3			50	
Pressió de disseny (Kpa)	330			330	
Material	Acer inoxidable			Acer inoxidable	
Pes de l'equip buit (Kg)	4792			725	
Pes en operació (Kg)	9505			791	
Diàmetre intern/Gruix (mm)	1000/31,4			20/2	
Longitud (m)	5.5			5	



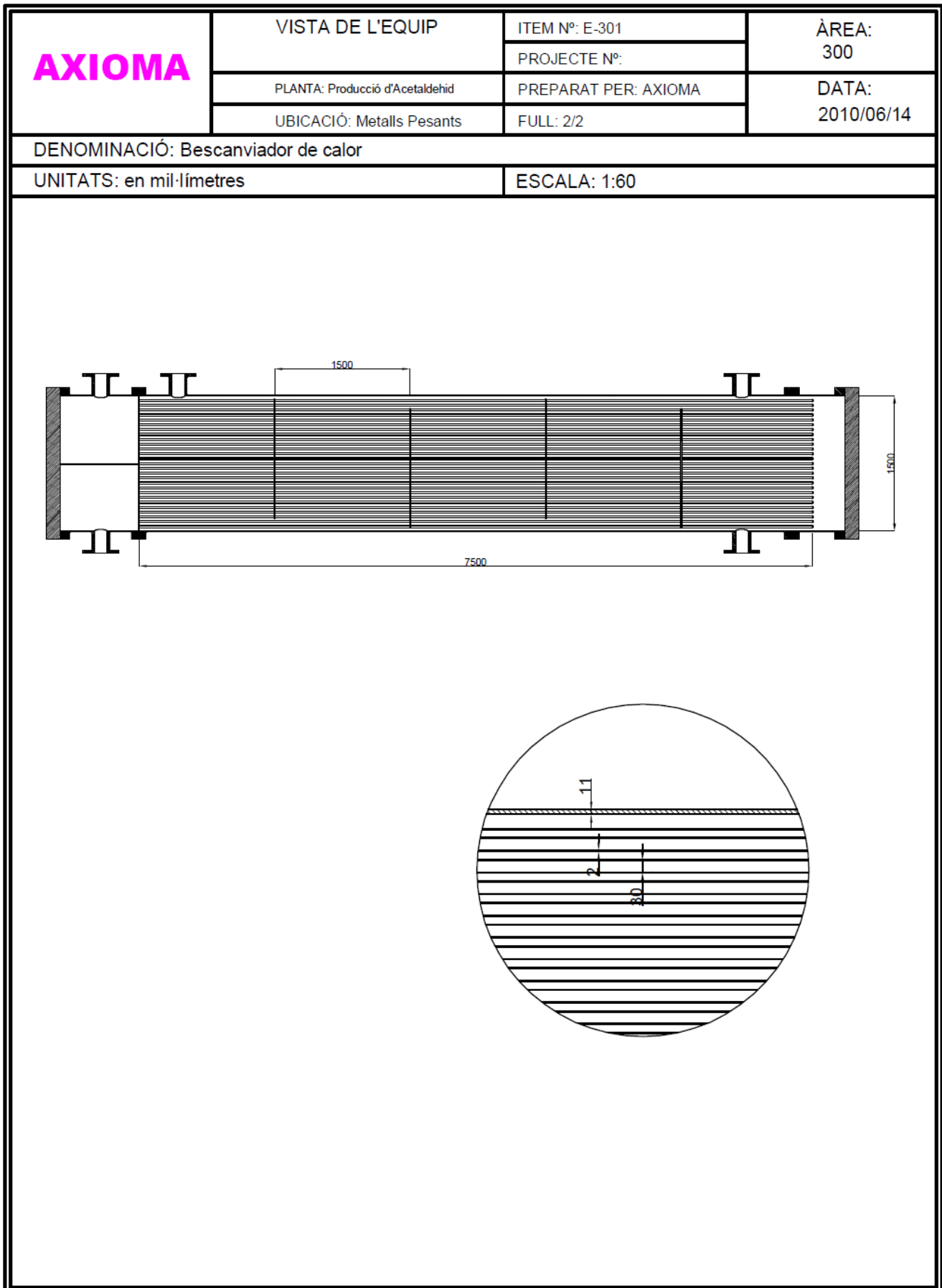


<b>AXIOMA</b>	Bescanviador de calor	Item: E-202	Àrea: 200		
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14		
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2		
Denominació:	Bescanviador de calor E-202				
Finalitat:	Regenerar el catalitzador				
Productes manipulats	Catalitzador i dissolució d'àcid clorhídric				
DADES D'OPERACIÓ	CARCASSA			TUBS	
	Entrada (59)	Sortida (60)	Entrada (9b)	Sortida (10)	
Fluid	L	L	L	L	
Cabal total (kg/h)	3537,6	3537,6	1928,8	1928,8	
Temperatura (°C)	175,4	175,4	90,1	170	
Pressió de treball (Kpa)	900	900	900	900	
Pes molecular (Kg/Kmol)	18,12	18,12	18,15	18,15	
Densitat (kg/m <sup>3</sup> )	4,35	879,3	926,3	883,13	
Viscositat (cP)	$1,48 \cdot 10^{-2}$	0,1534	0,1237	$5,52 \cdot 10^{-2}$	
Conductivitat tèrmica (W/m·K)	$3,05 \cdot 10^{-2}$	0,68	0,69	0,68	
Velocitat (m/s)	27.52	1.83	1.68	1.76	
Número de passos	1		1		
Calor bescanviat (KJ/h)	$7,2 \cdot 10^6$	Nºtubs per carcassa	170	Àrea de bescanvi (m <sup>2</sup> )	70
Coeficient global U(W/m <sup>2</sup> ·°C)	1139	ΔTml	20,87		
DADES DE CONSTRUCCIÓ	CARCASSA			TUBS	
T de disseny (°C)	194			192	
Pressió de disseny (Kpa)	990			990	
Material	acer inoxidable			acer inoxidable	
Pes de l'equip buit (Kg)	9988			446	
Pes de l'equip en operació (Kg)	12250			512	
Diàmetre intern/Gruix (mm)	800/95			20/2	
Longitud (m)	5			4,5	

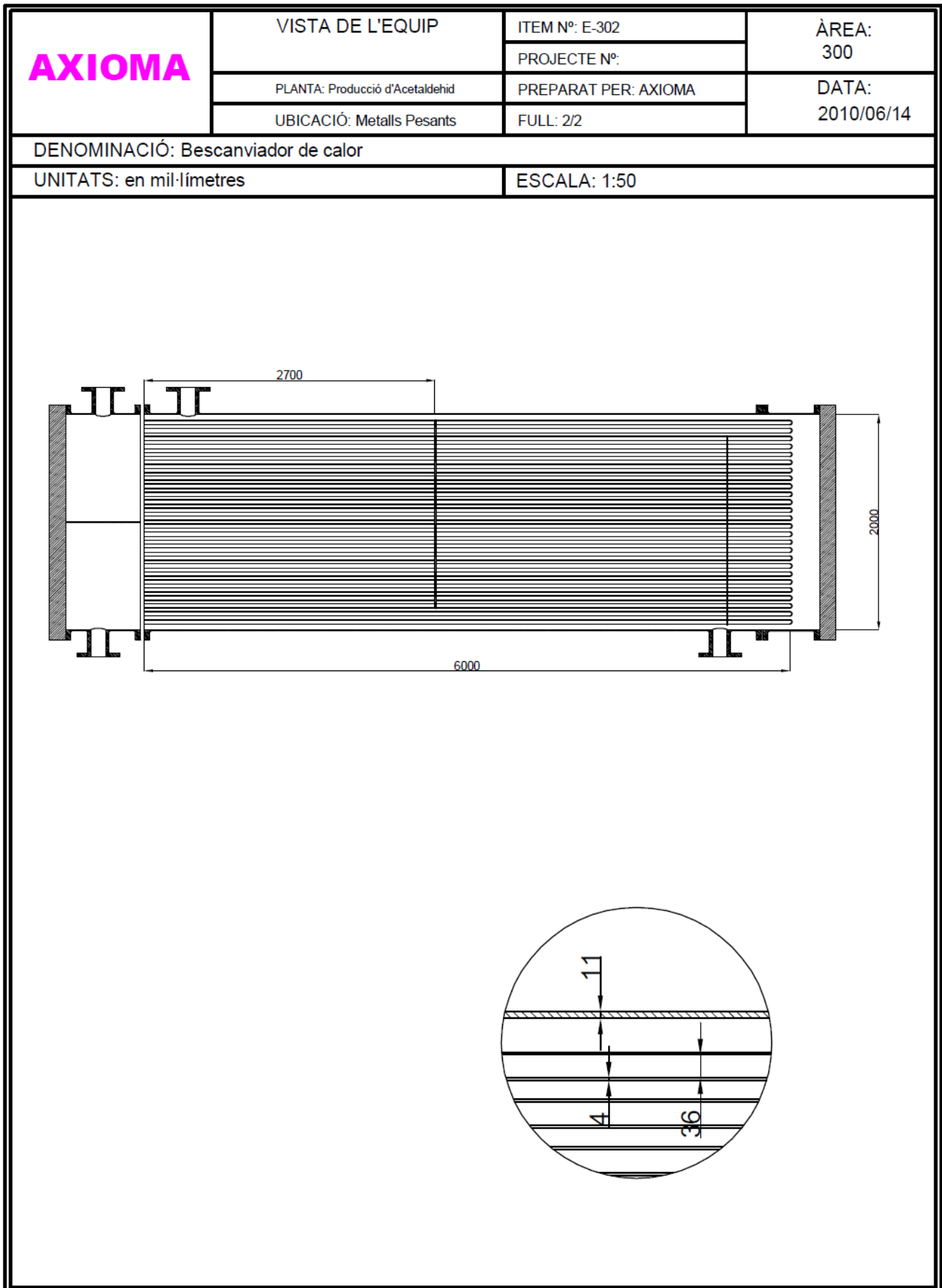


# ÀREA 300

<b>AXIOMA</b>	Bescanviador de calor	Ítem: E-301	Àrea: 300		
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14		
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2		
Denominació:	Bescanviador de calor E-301				
Finalitat:	Disminució de la temperatura del cabal després de la descompressió				
Productes manipulats	Etilè, acetaldehid, nitrogen i subproductes.				
DADES D'OPERACIÓ	CARCASSA			TUBS	
	Entrada (19)	Sortida (20)	Sortida (21)	Entrada (22)	Sortida (23)
Fluid	G	G	L	L	L
Cabal total (kg/h)	31884,1	24846,3	7037,3	298303,8	298303,8
Temperatura (°C)	103,5	50	50	30	45
Pressió de treball (Kpa)	100	100	100	100	100
Pes molecular (Kg/Kmol)	27,17	31,25	18,59	18,02	18,02
Densitat (kg/m3)	0,87	1,16	979,4	1004	992,1
Viscositat (cP)	$1,09 \cdot 10^{-2}$	$9,82 \cdot 10^{-3}$	0,4781	0,6182	0,6376
Conductivitat tèrmica (W/m·K)	$2,56 \cdot 10^{-2}$	$20,9 \cdot 10^{-2}$	0,63	0,8	0,6
Velocitat (m/s)	-	29.65	1.75	1.98	1.90
Número de passos	1			2	
Calor bescanviat (KJ/h)	$1,89 \cdot 10^7$	Nºtubs per carcassa	180	Àrea de bescanvi (m2)	122,2
Coefficient global U(W/m2·°C)	1044	ΔTml	35,6		
DADES DE CONSTRUCCIÓ	CARCASSA			TUBS	
T de disseny (°C)	114			50	
Pressió de disseny (Kpa)	110			110	
Material	acer inoxidable			acer inoxidable	
Pes de l'equip buit (Kg)	4203			1082	
Pes de l'equip en operació (Kg)	17457			1153	
Diàmetre intern /Gruix (mm)	1500/11			20/2	
Longitud (m)	8.3			7,5	

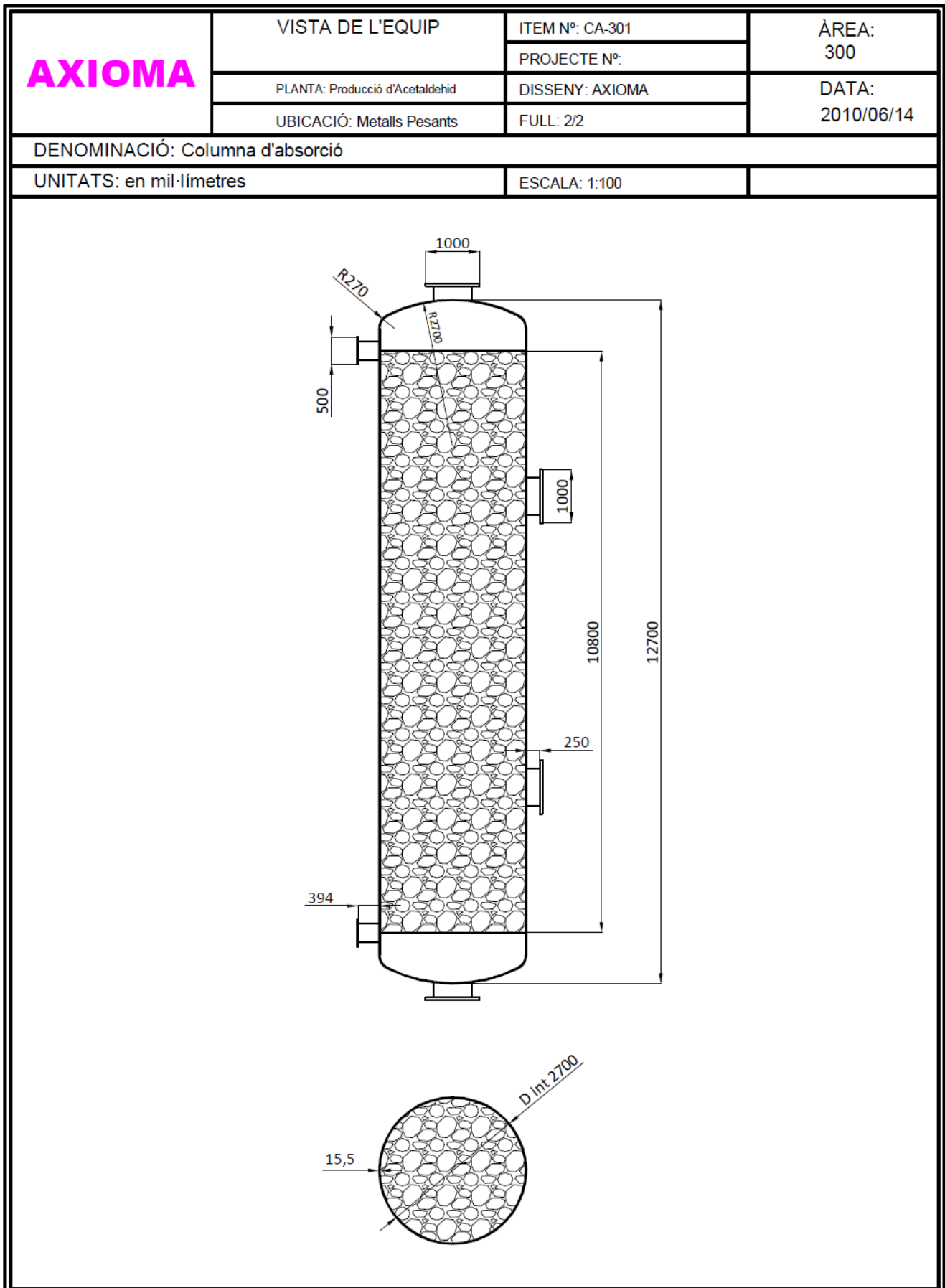


<b>AXIOMA</b>	Bescanviador de calor	Ítem: E-302	Àrea: 300	
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14	
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2	
Denominació:	Bescanviador de calor E-302			
Finalitat:	Condensar el cabal de sortida de la CA-301			
Productes manipulats	Acetaldehid i aigua			
DADES D'OPERACIÓ	CARCASSA		TUBS	
	Entrad (37)	Sortida (38)	Entrada (39)	Sortida (40)
Fluid	G	L	L	L
Cabal total (kg/h)	9266,8	9266,8	891230	891230
Temperatura (°C)	22,65	22	30	45
Pressió de treball (Kpa)	100	100	100	100
Pes molecular (Kg/Kmol)	44,14	44,14	18	18
Densitat (kg/m3)	0,7,65	774	1004	992
Viscositat (cP)	$1,48 \cdot 10^{-3}$	0,23	$1,48 \cdot 10^{-2}$	0,1534
Conductivitat tèrmica (W/m·K)	0,013	0,17	0,82	0,81
Velocitat (m/s)	9.95	1.75	1.99	1.89
Número de passos	1		2	
Calor bescanviat (KJ/h)	$5.18 \cdot 10^7$	Nºtubs per carcassa 150	Àrea de bescanvi (m2)	105
Coeficient global U(W/m2·°C)	900	ΔTml 15,6		
DADES DE CONSTRUCCIÓ	CARCASSA		TUBS	
T de disseny (°C)	50		50	
Pressió de disseny (Kpa)	110		110	
Material	acer inoxidable		acer inoxidable	
Pes de l'equip buit (Kg)	4472		2221	
Pes en operació (Kg)	23322		2411	
Diàmetre/Gruix (mm)	2000/11,04		36/4	
Longitud (m)	6,6		6	

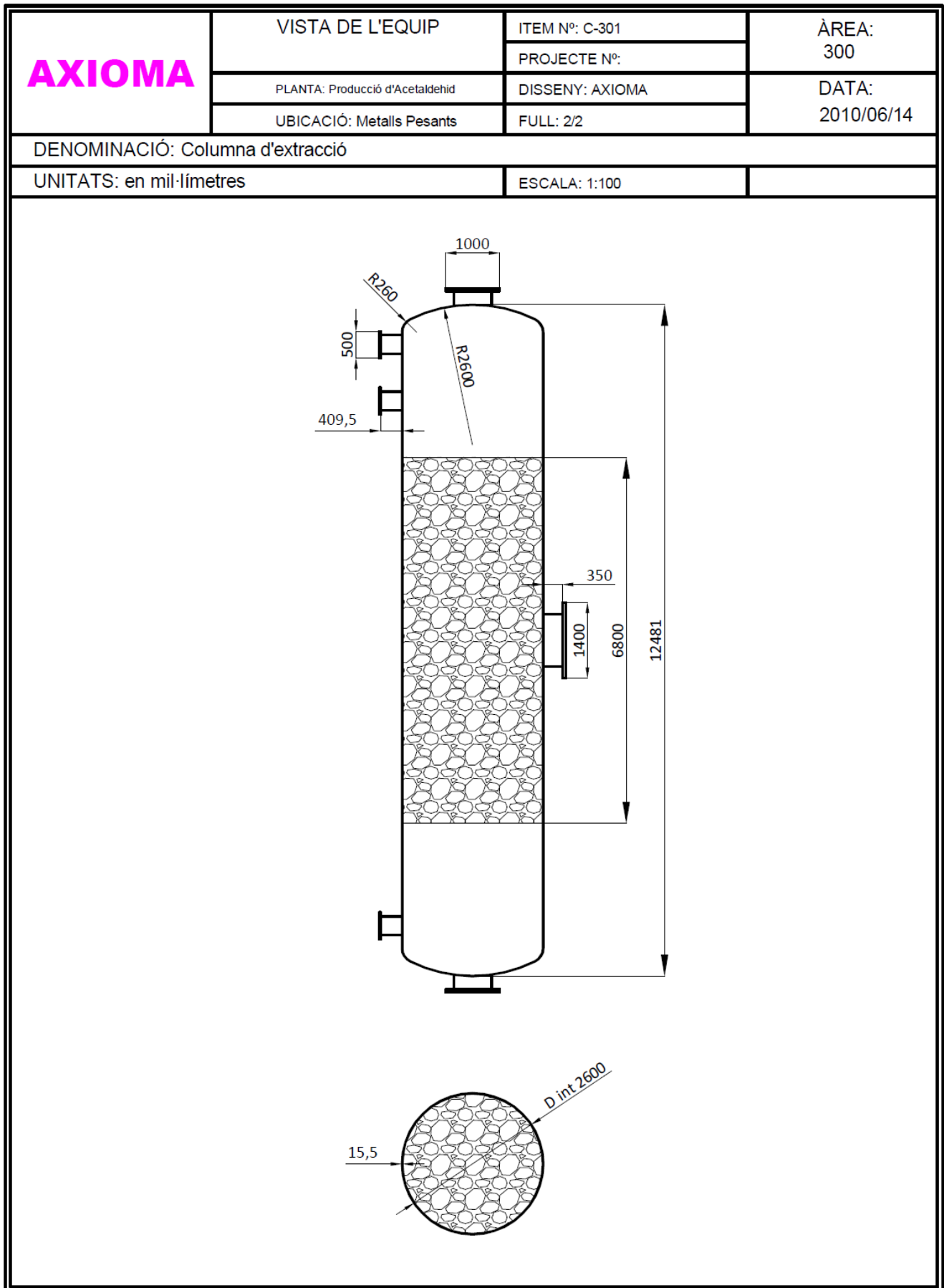


<b>AXIOMA</b>	Columna d'absorció	Item: CA-301	Zona 300	
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14	
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2	
Denominació: CA-301	Columna de rebliment		Quantitat: 1	
<b>DADES GENERALS</b>				
<b>DADES DE LA COLUMNA</b>			<b>DADES REBLIMENT</b>	
Diàmetre (m)	2,7		Tipus rebliment	Ballast rings
Alçada (m)	11,5		Alçada (m)	10,8
Pes butí (kg)	14272		Diàmetre (inch)	1
Pes operació (Kg)	80116		Pes (Kg)	26,74
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>				
	<b>ENTRADA</b>		<b>SORTIDA</b>	
	20	26	27	28
Fluid	G	L	G	L
Cabal total (Kg/h)	24846,81	149757,1	14240,42	160264,32
Cabal volumètric (m <sup>3</sup> /h)	21364,4	149,6	1263,7	163
Temperatura (°C)	50	30	25,06	39,83
Pressió (Kpa)	100	100	100	100
Densitat (Kg/m <sup>3</sup> )	1,16	1001	1,13	983,1
Viscositat (cP)	$9,82 \cdot 10^{-3}$	0,89	$1,02 \cdot 10^{-2}$	0,554
Conductivitat tèrmica (W/m <sup>2</sup> ·C)	$2,1 \cdot 10^{-2}$	0,61	$2,13 \cdot 10^{-2}$	0,61
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>				
Material de construcció	acer al carboni		RELACIÓ DE CONNEXIONS	
Altura total (m)	3		Entrada 20: 16'' Entrada 26: 6'' Sortida 27: 12'' Sortida 28: 8''	
Amplada total (m)	12,7			
Gruix cilindre (mm)	15,5			
Gruix tapa inferior (mm)	16			
Gruix tapa superior (mm)	16			

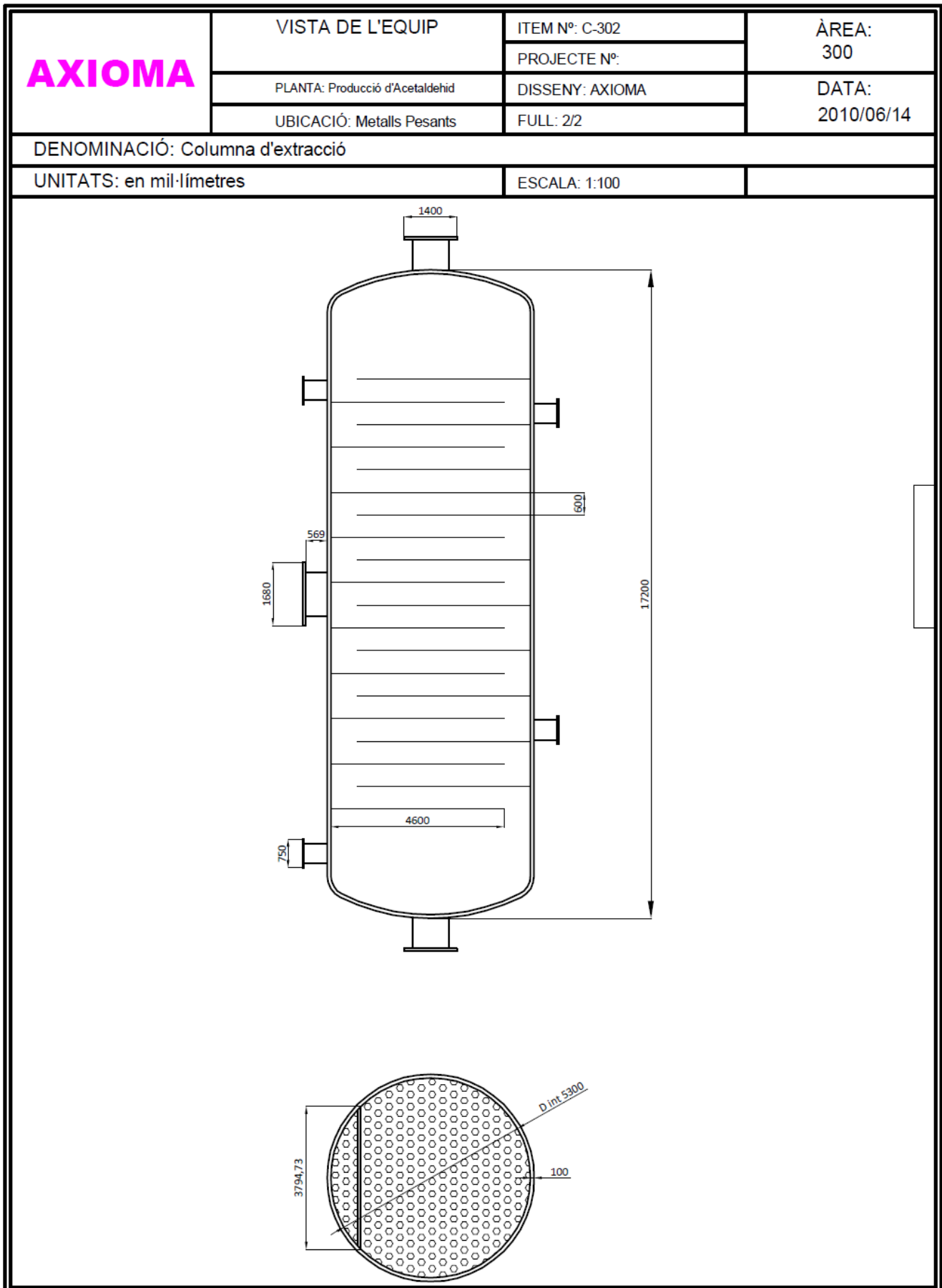




<b>AXIOMA</b>	Columna d'extracció	Ítem: C-301		Zona 300	
	Planta: Acetaldehid			Data: 2010/06/14	
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA		Full: 1 de 2	
Denominació: C-301	Columna de rebliment			Quantitat: 1	
<b>DADES GENERALS</b>					
<b>DADES DE LA COLUMNA</b>			<b>DADES REBLIMENT</b>		
Diàmetre (m)	2,6		Tipus rebliment	Ballast rings	
Alçada (m)	11,3		Alçada (m)	6,8	
Pes buti (kg)	13479		Diàmetre (inch)	1	
Pes operació (Kg)	73474		Pes (Kg)	16,2	
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>					
	<b>ENTRADA</b>			<b>SORTIDA</b>	
	29	34	54	35	36
Fluid	L	L	G	G	L
Cabal total (Kg/h)	167301,62	79817,6	9979,86	1664,76	255434,27
Cabal volumètric (m3/h)	170,2	84,2	6245,2	2662,8	267,2
Temperatura (°C)	40,26	94,51	133,6	98,41	79,4
Pressió (Kpa)	100	100	300	100	100
Densitat (Kg/m3)	982,9	84,2	1,6	0,63	956,1
Viscositat (cP)	0,55	0,28	$1,33 \cdot 10^{-2}$	$9,22 \cdot 10^{-3}$	0,27
Conductivitat tèrmica	0,615	0,68	$2,72 \cdot 10^{-2}$	$2,36 \cdot 10^{-2}$	0,65
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>					
Material de construcció	Acer al carboni		<b>RELACIÓ DE CONNEXIONS</b>		
Altura total (m)	12,45		Entrada 29: 8" Entrada 34: 2" Entrada 54: 12" Sortida: 5" Sortida: 8"		
Amplada total (m)	2,63				
Gruix cilindre (mm)	14,5				
Gruix tapa inferior (mm)	15				
Gruix tapa superior (mm)	15				

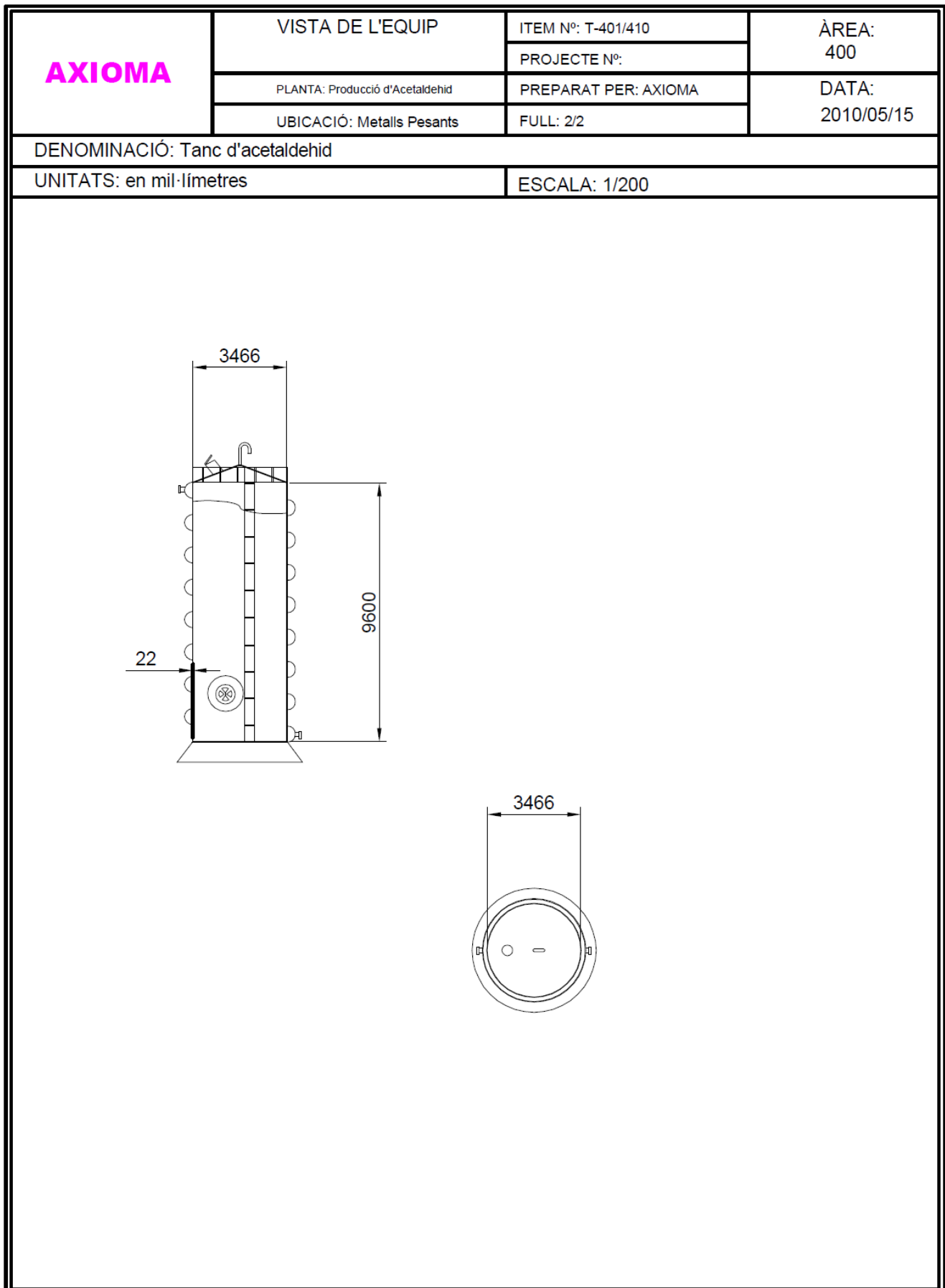


<b>AXIOMA</b>	Columna de destil·lació	Ítem: C-302	Zona 300			
	Planta: Acetaldehid		Data: 14/06/2010			
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2			
Denominació: C-302	Columna de plats		Quantitat: 1			
<b>DADES GENERALS</b>						
<b>DADES DE LA COLUMNA</b>			<b>DADES PLATS</b>			
Diàmetre (m)	5,3		Número de plats	20		
Alçada (m)	14,63		Distància entre plats (m)	0,6		
Pes buit (kg)	308085		Diàmetre (m)	4.8		
Pes operació (Kg)	630850		Gruix (m)	9		
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>						
	<b>ENTRADA</b>			<b>SORTIDA</b>		
	36	55	41	43	44	37
Fluid	L	G	L	L	L	G
Cabal total (Kg/h)	255434,27	59879,16	473,23	430	306053,8	9266,84
Cabal volumètric (m3/h)	267,2	37471,3	0,6	0,5	322,7	5165,5
Temperatura (°C)	79,39	133,6	19,62	42,92	98,93	22,65
Pressió (Kpa)	100	100	100	100	100	100
Densitat (Kg/m3)	956,1	1,6	774	897,92	945,5	1,79
Viscositat (cP)	0,2652	$1,33 \cdot 10^{-2}$	0,4	0,44	0,2822	$6,97 \cdot 10^{-2}$
Conductivitat tèrmica (W/m2·C)	0,6574	$2,71 \cdot 10^{-2}$	0,5	0,55	0,6802	$1,33 \cdot 10^{-2}$
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>						
Material de construcció	Acer al carboni		<b>RELACIÓ DE CONNEXIONS</b>			
Altura total (m)	17.2		Entrada 36: 8'' Entrada 55: 20'' Entrada 43: ¼'' Sortida 41: 3/8'' Sortida 44: 8'' Sortida 57: 4''			
Amplada total (m)	5,3					
Gruix cilindre (mm)	32,1					
Gruix tapa inferior(mm)	34					
Gruix tapa superior (mm)	34					



# ÀREA 400

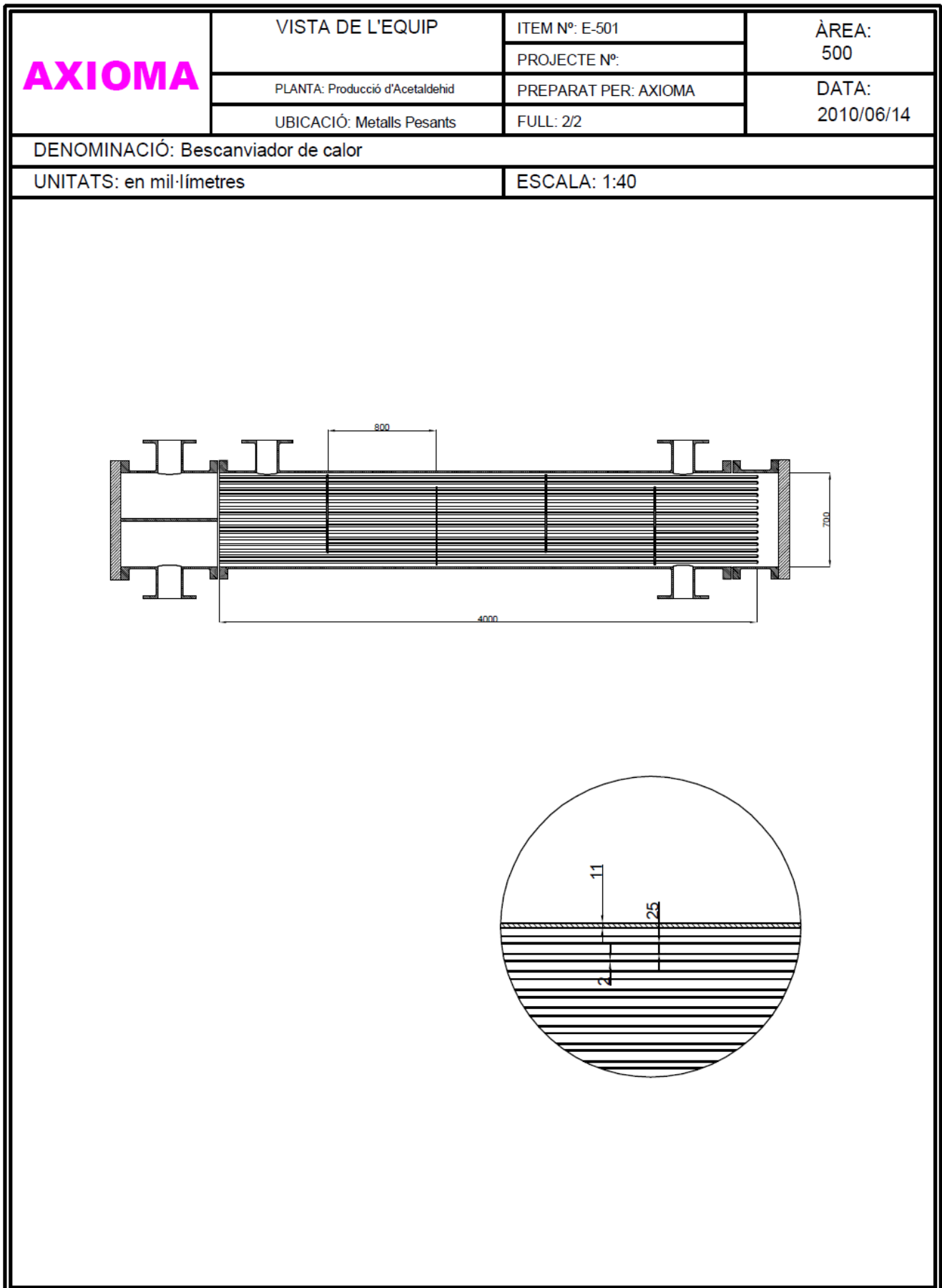
<b>AXIOMA</b>	Especificació tanc	Ítem:T-401 al T410	Àrea: 400
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/05/15
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2
Denominació	Tanc d'emmagatzematge d'acetaldehid		
<b>DADES GENERALS</b>			
Disposició	Vertical	Producte	Acetaldehid
		Densitat (kg/m <sup>3</sup> )	773.2
Diàmetre (m)	3.5	Pes recipient buit (kg)	3810
Alçada (m)	10.4	Pes recipient ple (kg)	103870
Capacitat (m3)	80	Pes recipient en operació (kg)	81178
<b>DADES DE DISSENY</b>			
Material		Acer inoxidable	
Temperatura de disseny (°C)		18	
Temperatura de treball (°C)		18	
Pressió de disseny (KPa)		110	
Pressió de treball (KPa)		100	
Pressió de prova (KPa)		165	
Gruix (mm)		21.6	
Fons superior (mm)		22	
Fons inferior (mm)		22	
<b>RELACIÓ DE CONNEXIONS</b>		<b>DETALLS DE DISSENY</b>	
		Norma de disseny	ASME
		Tractament tèrmic	No
		Radiografiat	0.85
		Eficàcia soldadura	0.85
		Bescanvi de calor	Serpentí
		Pintura	-
		Recobrint	-
		Juntes	-
		Volum cilindre (m3)	100
		Volum fons sup (m3)	1.8
Volum fons inf (m3)	1.8		





# ÀREA 500

<b>AXIOMA</b>	Bescanviador de calor	Ítem: E-501	Àrea: 500		
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14		
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2		
Denominació:	Bescanviador de calor E-501				
Finalitat:	Bescanviar calor entre diferents cabals				
Productes manipulats	Etilè, nitrogen i subproductes				
DADES D'OPERACIÓ	CARCASSA			TUBS	
	Entrada (35)	Sortida (58)	Sortida (46)	Entrada (31)	Sortida (2a)
Fluid	G	G	L	G	G
Cabal total (kg/h)	1664,8	1106,2	558,6	14098	14098
Temperatura (°C)	98,1	97,73	97,73	25,1	172
Pressió de treball (Kpa)	100	100	100	100	100
Pes molecular (Kg/Kmol)	19,32	20,02	18,06	28	28
Densitat (kg/m <sup>3</sup> )	0,63	0,65	949,2	1,13	0,98
Viscositat (cP)		$9,3 \cdot 10^{-3}$	0,1911	$1,02 \cdot 10^{-5}$	$1,203 \cdot 10^{-2}$
Conductivitat tèrmica (W/m·K)		$2,4 \cdot 10^{-2}$	0,68	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$2,7 \cdot 10^{-2}$
Velocitat (m/s)	29.84	1.30	1.30	29.49	29.82
Número de passos	1			1	
Calor bescanviat (KJ/h)	$1,262 \cdot 10^6$	Nºtubs per carcassa	150	Àrea de bescanvi (m <sup>2</sup> )	45,24
Coeficient global U(W/m <sup>2</sup> ·°C)	840,7	ΔTml	39,24		
DADES DE CONSTRUCCIÓ	CARCASSA			TUBS	
T de disseny (°C)	110			50	
Pressió de disseny (Kpa)	110			110	
Material	Acer inoxidable			Acer inoxidable	
Pes de l'equip buit (Kg)	9.9			59.2	
Pes de l'equip en operació (Kg)	10.9			97	
Diàmetre/Gruix (mm)	700/11,04			16/2	
Longitud (m)	4.5			4	



<b>AXIOMA</b>	<b>C. COMBUSTIÓ</b>	Ítem: R-501	Àrea: 500
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 1

**DADES GENERALS**

Denominació: Cambra combustió catal-lítica R-501	Quantitat: 1
Finalitat: Oxidar VOC i CVOC	Temperatura de disseny (°C): 350
Catalitzador: $TiO_2 - V_2O_5 - WO_3$	Pressió de disseny (KPa): 100

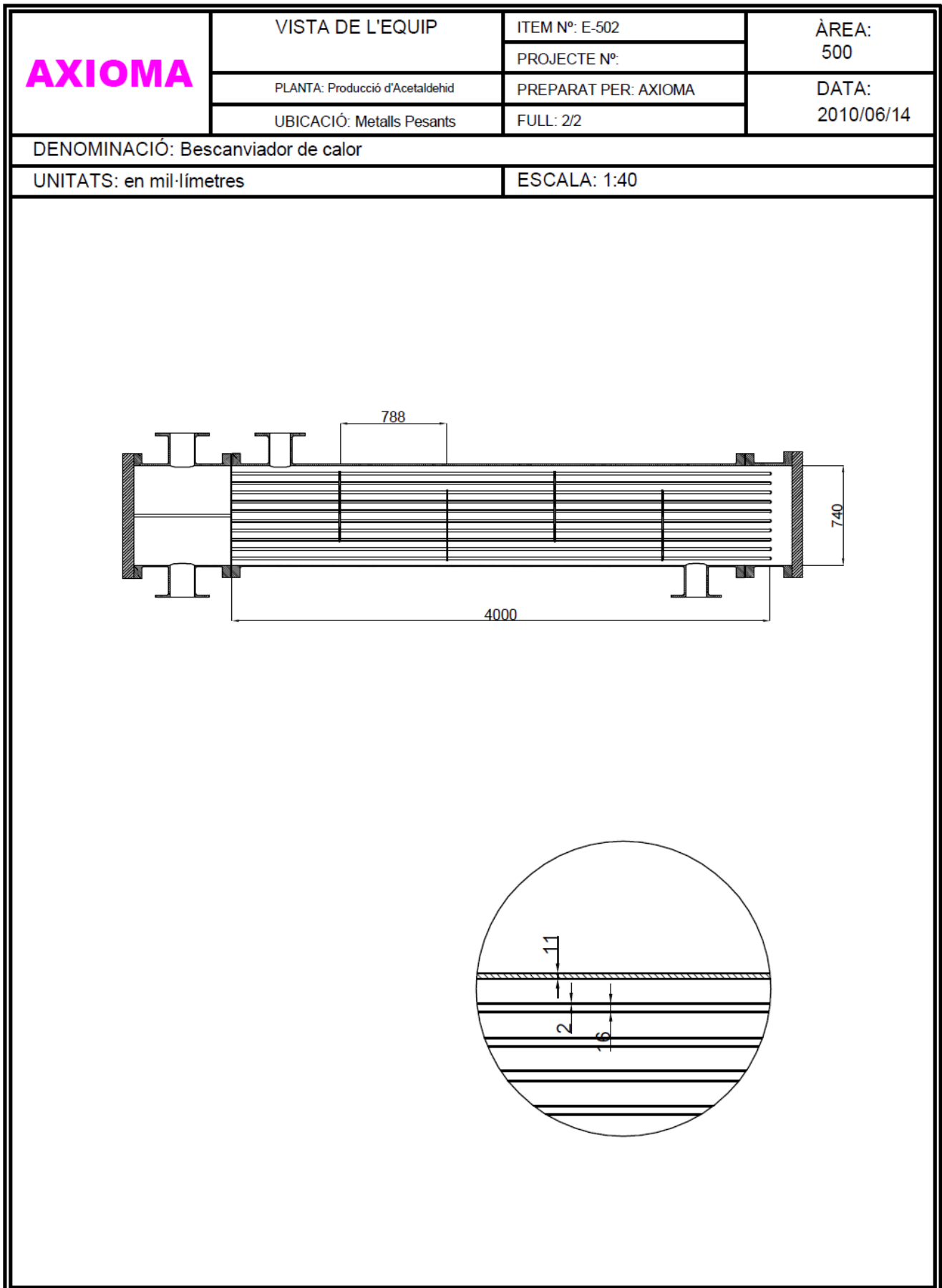
**CARACTERÍSTIQUES DE LA CAMBRA**


Marca: Hitemp Technology Corp	Alçada (m): 1,83
Tipus: FM-CAT-HR-G	Amplada (m): 1,83
Material construcció: Acer al carboni i fibra ceràmica	Llargada (m): 3
Temperatura de disseny (°C): 350	Cabal de disseny (m <sup>3</sup> /h): 8500
Pressió disseny (KPa): 100	Pes equip (kg): 3175,15
Altres dades:	Volum catalitzador (m <sup>3</sup> ): 0,3
	Línia auxiliar de gas natural

**FOTOGRAFIA**

<b>AXIOMA</b>	<b>CICLÓ</b>		Item: CL-501		Àrea: 500	
	Planta: Acetaldehid		Disseny: AXIOMA		Data: 2010/06/06	
	Localitat: Castellbisbal				Full: 1 de 1	
<b>DADES GENERALS</b>						
Denominació: Cicló CL-501				Quantitat: 1		
Tipus de cicó: Multicicló				Disposició : vertical		
Finalitat: Precipitar $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$						
Productes manipulats: Gas procedent de la cambra de combustió						
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>						
Temperatura (°C):				73		
Pressió (kPa):				100		
Cabal entrada (m <sup>3</sup> /h):				8091,8		
<b>CARACTERÍSTIQUES CICLÓ</b>						
Marca:	Dantherm Filtration		Pes (Kg):	1320		
Model:	Multiciclone MCA		Cabal màxim (m <sup>3</sup> /h):	11200		
Tipus:	MCA		Material construcció:	Acer inoxidable		
Nº de mòduls:	16		Pèrdua pressió (Kpa):	37		
Dimensions (mm):	A <sup>1</sup>	1550	F	550		
	C	1562	G	400		
	D	2940	H	1450		
	E	3240				
<b>VISTA EQUIP</b>						
<p>The technical drawing illustrates the cyclone separator from two perspectives. The front view (left) shows a vertical cylindrical body with a conical bottom section supported by two legs. Dimensions A<sup>1</sup>, F, G, D, and E are marked. A downward arrow at the bottom indicates the exit point, with a distance of 830 mm from the base of the legs. The top view (right) shows a square cross-section with two internal horizontal baffles. Dimensions H and C are marked. Arrows indicate the flow direction: entering from the left and exiting from the bottom.</p>						

<b>AXIOMA</b>	Bescanviador de calor		Ítem: E-502	Àrea: 500	
	Planta: Acetaldehid			Data: 2010/06/14	
	Localitat: Castellbisbal		Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2	
Denominació:	Bescanviador de carcassa i tubs E-502				
Finalitat:	Refredar els gasos que surten de la cambra de combustió R-501				
Productes manipulats	Tots els implicats en el procés				
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>	<b>CARCASSA</b>			<b>TUBS</b>	
	Entrada (81)	Sortida (82)		Entrada (83)	Sortida (84)
Estat del fluid	G	G		L	L
Cabal total (kg/h)	5457,6	5457,6		19529	19529
Temperatura (°C)	270	73		30	45
Pressió de treball (KPa)	100	100		100	100
Pes molecular (kg/kmol)	28,44	28,44		18,02	18,02
Densitat (kg/m <sup>3</sup> )	0,64	1,01		1003,6	992,1
Viscositat (cP)	2,59E-02	1,78E-02		0,8	0,6
Calor específic (KJ/(Kmol·°C))	33,13	31,41		76,10	76,11
Conductivitat tèrmica (W/(m·K))	4,04E-02	2,66E-02		0,62	0,64
Velocitat (m/s)	4,5			0,17	
Número de passos	1			2	
Pèrdua de càrrega (Kpa)	0			0	
Calor bescanviat (KJ/h)	1,238E6	Nº tubs per carcassa	160	Àrea de bescanvi (m <sup>2</sup> )	40,21
Coefficient global [U] (KJ/h·m <sup>2</sup> ·°C)	287,5	ΔTml (°C)	107,1		
<b>DADES DE CONSTRUCCIÓ</b>	<b>CARCASSA</b>			<b>TUBS</b>	
Temperatura de disseny (°C)	110			50	
Pressió de disseny (atm)	110			110	
Material	Acer inoxidable			Acer inoxidable	
Pes del equip buit (kg)	2037			1003	
Pes del equip en operació (kg)	2042			1036	
Diàmetre extern/Gruix (mm)	739,05/11			20/2	
Longitud (m)	---			4	

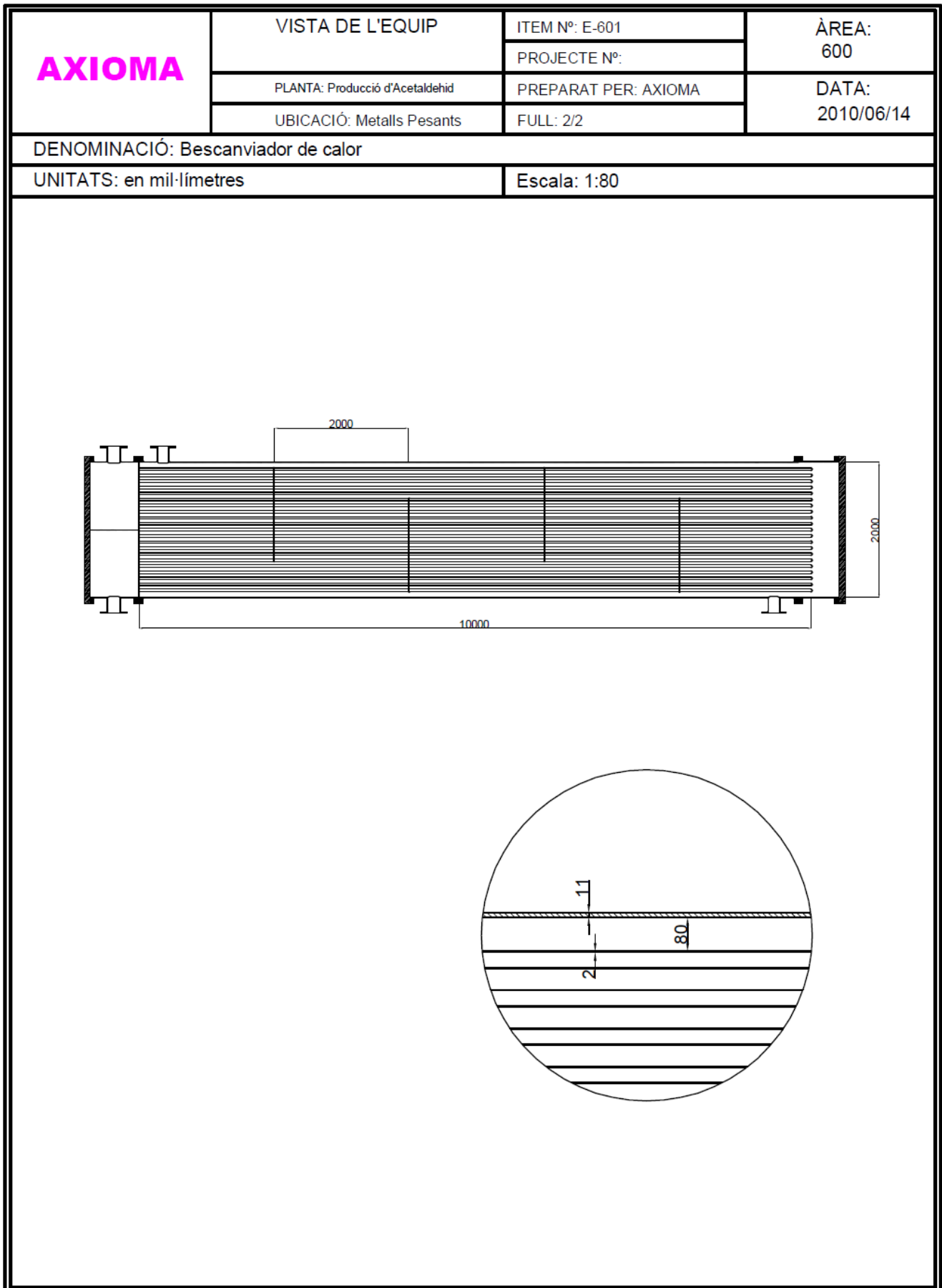


<b>AXIOMA</b>	<b>RECIRCULADOR</b>	Ítem: CC-501	Àrea: 500
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 1
<b>DADES GENERALS</b>			
Denominació: Recirculador CC-501		Quantitat: 1	
Finalitat: Separar $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$		Volum total ( $\text{m}^3$ ): 0,15	
Productes manipulats: Gas procedent del cicló		Disposició : horitzontal	
<b>DADES DE DISSENY</b>			
Temperatura disseny ( $^{\circ}\text{C}$ )		73	
Pressió disseny (KPa)		100	
Cabal entrada ( $\text{m}^3/\text{h}$ )		8098,1	
<b>DIMENSIONS</b>			
Diàmetre (m): 0,31		Longitud (m): 2	
<b>VISTA DE L'EQUIP</b>			
Escala: 1:15		En mil·límetres	
			

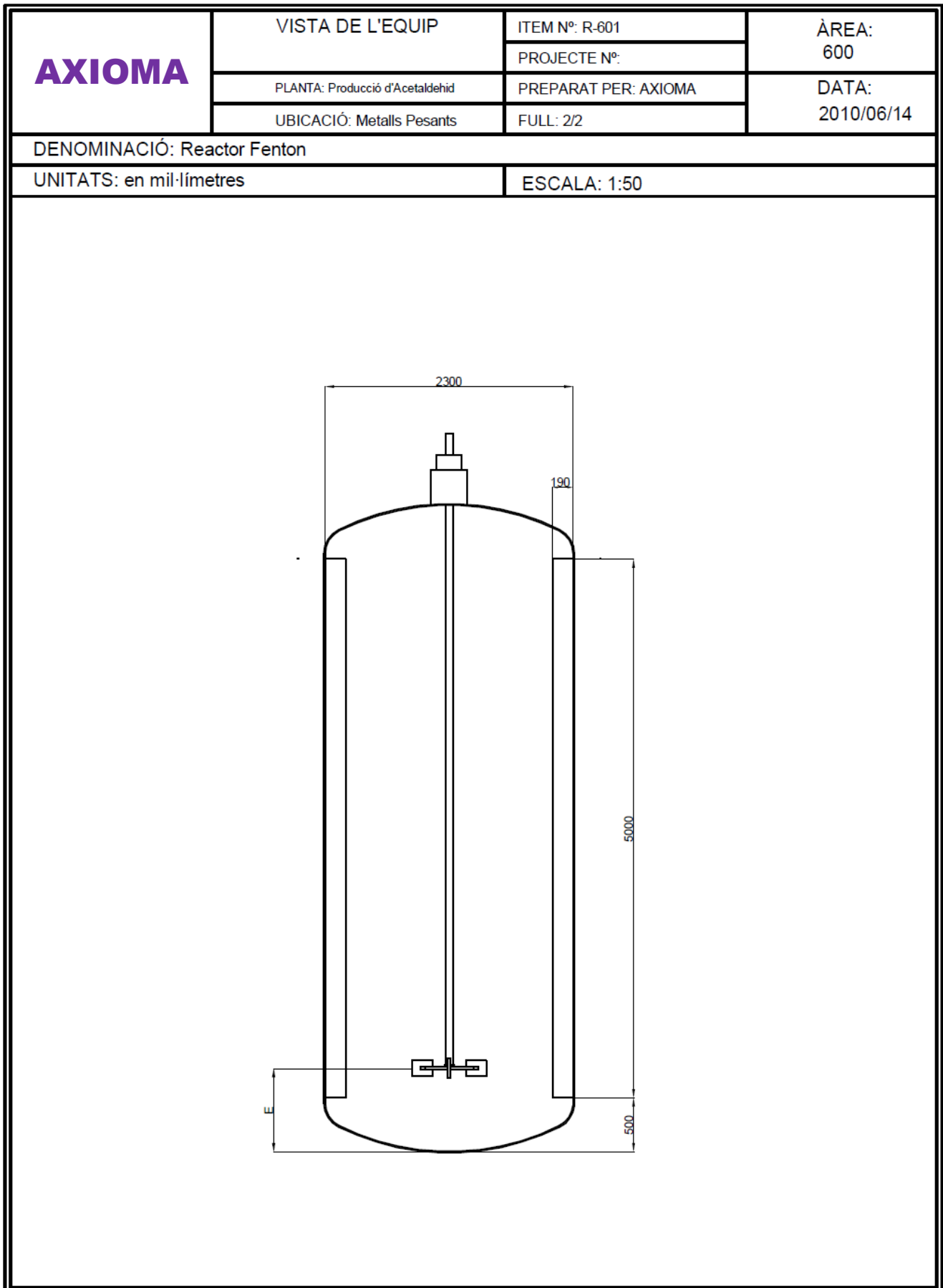


# ÀREA 600

<b>AXIOMA</b>	Bescanviador de calor	Ítem: E-601	Àrea: 600		
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14		
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2		
Denominació:	Bescanviador de calor E-601				
Finalitat:	Disminuació de la temperatura del cabal.				
Productes manipulats	Aigua i subproductes				
DADES D'OPERACIÓ	CARCASSA			TUBS	
	Entrada (49)	Sortida (50)		Entrada (48)	Sortida (51)
Fluid	L	L		L	L
Cabal total (kg/h)	834094,7	834094,7		199298,1	199298,1
Temperatura (°C)	30	45		98,92	35
Pressió de treball (Kpa)	100	100		100	100
Pes molecular (Kg/Kmol)	18,02	18,02		18,05	18,05
Densitat (kg/m <sup>3</sup> )	1004	992,11		940,5	999,5
Viscositat (cP)	0,8	0,6		0,3	0,7
Conductivitat tèrmica (W/m·K)	0,62	0,64		0,68	0,63
Velocitat (m/s)	1.93	1.93		1.90	1.90
Número de passos	1			1	
Calor bescanviat (KJ/h)	5,4*10 <sup>7</sup>	Nºtubs per carcassa	210	Àrea de bescanvi (m <sup>2</sup> )	316,7
Coeficient global U(W/m <sup>2</sup> ·°C)	1240	ΔTml	20,45		
DADES DE CONSTRUCCIÓ	CARCASSA			TUBS	
T de disseny (°C)	50			109	
Pressió de disseny (Kpa)	110			110	
Material	acer inoxidable			acer inoxidable	
Pes de l'equip buit (Kg)	4956			4916	
Pes de l'equip en operació (Kg)	363730			5813	
Diàmetre/Gruix (mm)	2000/11			36/2	
Longitud (m)	11			10	

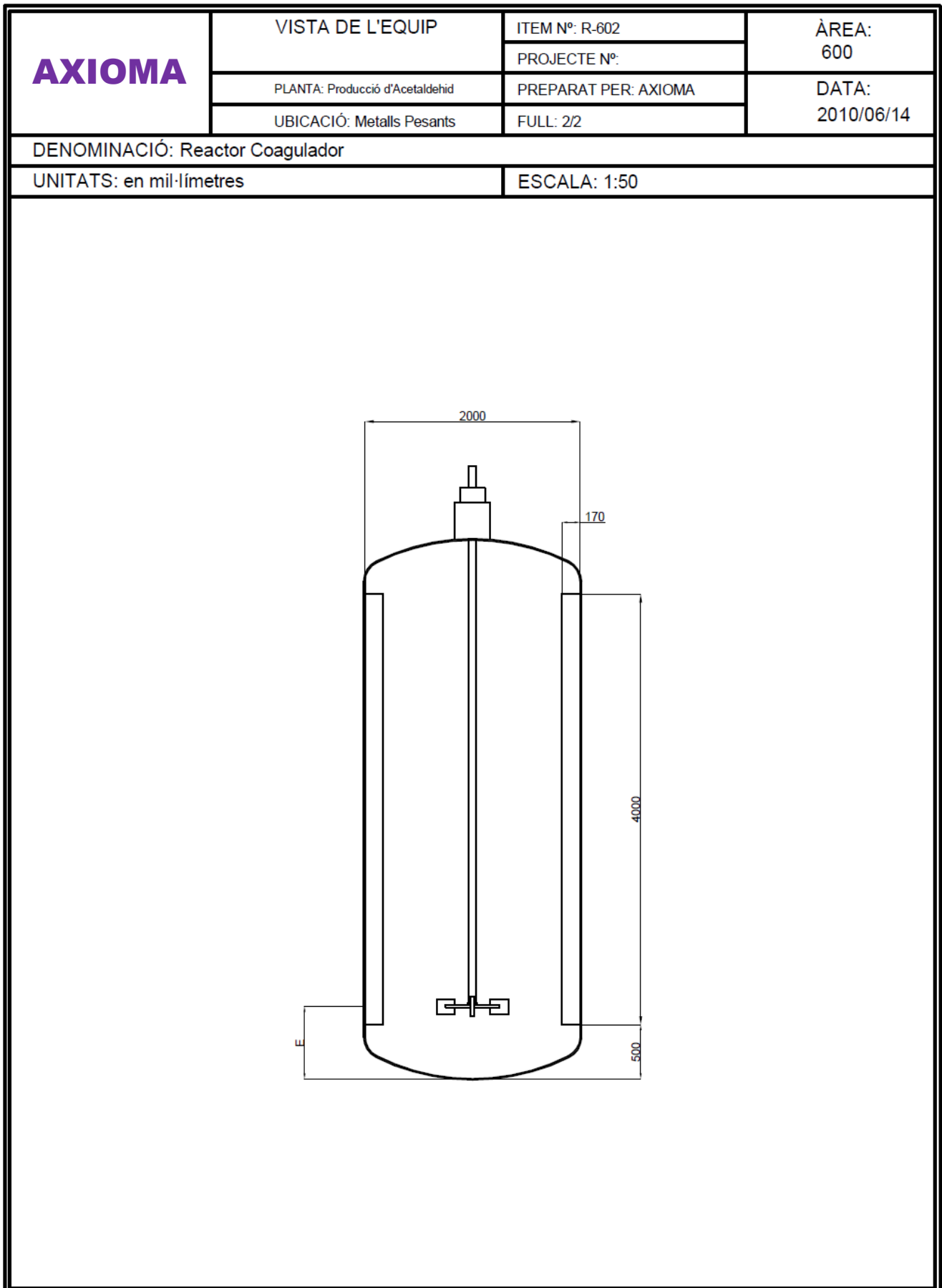


<b>AXIOMA</b>	<b>REACTOR</b>		Àrea: 600
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2
<b>DADES GENERALS</b>			
Denominació: Reactor fenton		Quantitat: 1	
Tipus de reactor: Reactor continu de tanc agitat		Alçada total (m): 5,5	
Finalitat: Oxidar DQO no biodegradable		Diàmetre intern (m): 2,3	
Disposició: Vertical		Capacitat (m <sup>3</sup> ): 23	
Productes manipulats: Aigua residual, solució H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O			
<b>DADES DE DISSENY</b>			
Fluid:	Aigua residual, Solució H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		
Material construcció:	Acer inoxidable		
Temperatura treball (°C):	35		
Temperatura de disseny (°C):	35		
Pressió treball (KPa):	100		
Pressió disseny (KPa):	150		
Fons (inferior):	Torisfèric		
Altres dades de disseny:	4 bafles		
	1 agitador de turbina de disc amb pales		
Pes recipient buit (kg):	3559,1		
Pes en operació (kg):	23168,5		
Pes prova hidràulica (kg):	26609,4		
Gruix paret (mm):	Tanc	12	
	Fons	12	
<b>DETALLS DE DISSENY</b>			
Norma de disseny:	Codi ASME		
Radiografiat:	Parcial		
Eficàcia de soldadura:	1		
Aïllament:	No		
Pintura:	No		
Recobriments:	No		



<b>AXIOMA</b>	<b>AGITADOR</b>	Ítem: AG-601	Àrea: 600
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 1
<b>DADES GENERALS</b>			
Denominació: Agitador AG-601		Quantitat: 1	
Tipus rodet de mescla: Turbina de disc amb pales			
Finalitat: Mesclar les diferents solucions que entren al reactor R-601			
Productes manipulats: Aigua residual, solució H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O			
Potència (KW): 2,7			
<b>DADES DE DISSENY</b>			
Material de construcció: acer inoxidable		Nº de pales: 6	
Temperatura de treball (°C): 35		Velocitat de gir (r/min): 60	
Viscositat fluid (cP): 0,76417			
<b>DIMENSIONS</b>			
Da (m): 770		L (m): 190	
W (m): 150		E (m): 770	
<b>VISTA DE L'EQUIP</b>			
Escala: 1:15		En mil·límetres	

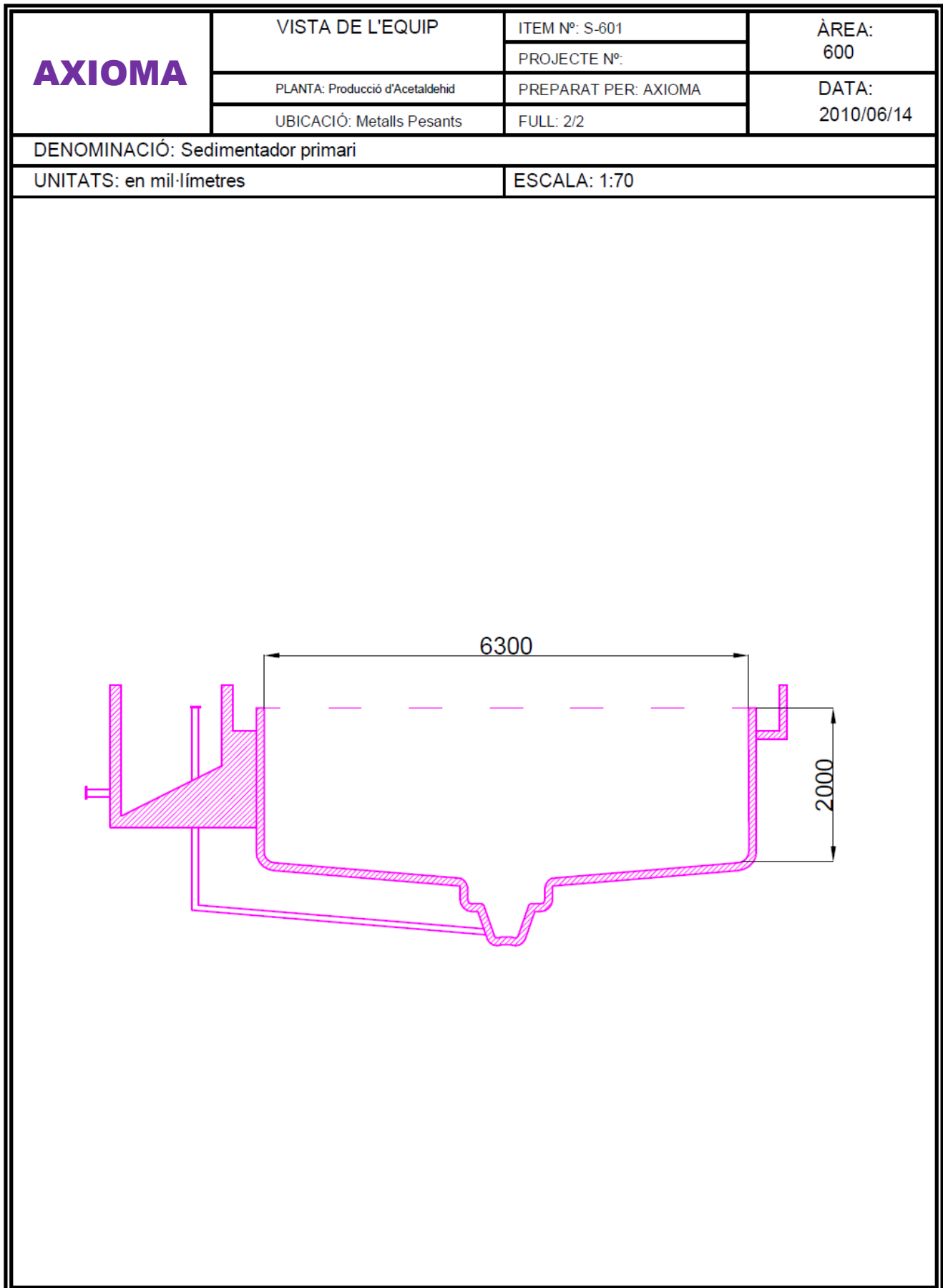
<b>AXIOMA</b>	<b>REACTOR</b>		Ítem: R-602	Àrea: 600
	Planta: Acetaldehid			Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal		Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2
<b>DADES GENERALS</b>				
Denominació: Reactor Coagulador			Quantitat: 1	
Tipus de reactor: Reactor continu de tanc agitat			Alçada total (m): 4,5	
Finalitat: Precipitar sals de ferro			Diàmetre intern (m): 2	
Disposició: Vertical			Capacitat (m <sup>3</sup> ): 14,1	
Productes manipulats: Aigua residual, solució NaOH				
<b>DADES DE DISSENY</b>				
Fluid:		Aigua residual, Solució NaOH		
Material construcció:		Acer inoxidable		
Temperatura treball (°C):		35		
Temperatura de disseny (°C):		35		
Pressió treball (KPa)		100		
Pressió disseny (KPa):		175		
Fons (inferior):		Torisfèric		
Altres dades de disseny:		4 bafles		
		1 agitador de turbina de disc amb pales		
Pes recipient buit (kg):		2473,1		
Pes en operació (kg):		15547,5		
Pes prova hidràulica (kg):		16610,3		
Gruix paret (mm):		Tanc	12	
		Fons	12	
<b>DETALLS DE DISSENY</b>				
Norma de disseny:		Codi ASME		
Radiografiat:		Parcial		
Eficàcia de soldadura:		1		
Aïllament:		No		
Pintura:		No		
Recobriment:		No		




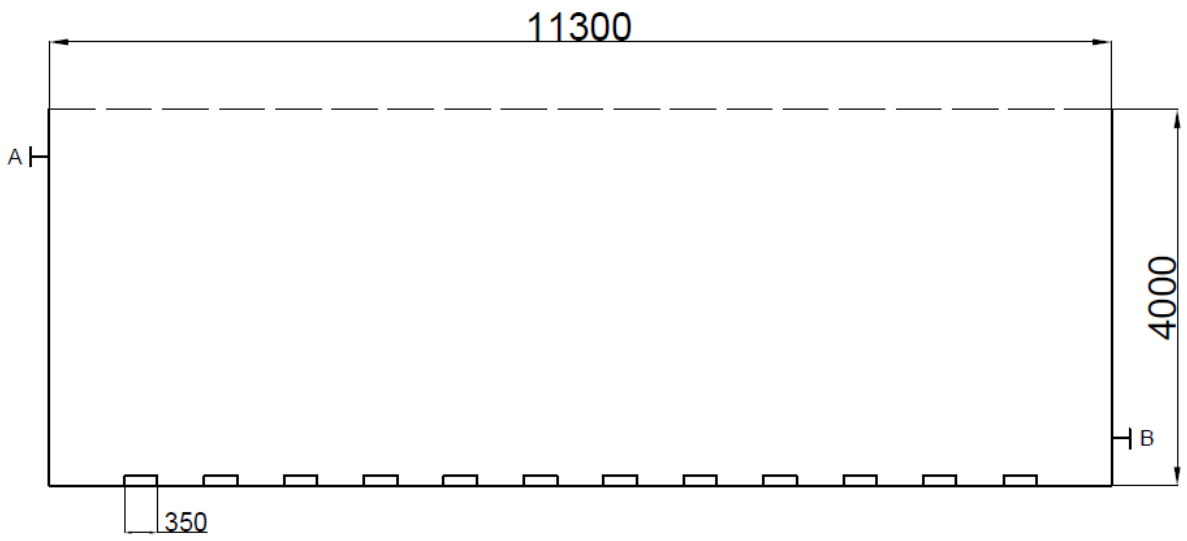


<b>AXIOMA</b>	<b>AGITADOR</b>	Ítem: AG-602	Àrea: 600
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 1
<b>DADES GENERALS</b>			
Denominació: Agitador AG-602		Quantitat: 1	
Tipus rodet de mescla: Turbina de disc amb pales			
Finalitat: Mesclar les diferents solucions que entren al reactor R-602			
Productes manipulats: Aigua residual, solució NaOH			
Potència (KW): 1,8			
<b>DADES DE DISSENY</b>			
Materials de construcció: acer inoxidable		Nº de pales: 6	
Temperatura de treball (°C): 35		Velocitat de gir (r/min): 60	
Viscositat fluid (cP): 0,76417			
<b>DIMENSIONS</b>			
Da (m): 670		L (m): 170	
W (m): 130		E (m): 670	
<b>VISTA DE L'EQUIP</b>			
Escala: 1:15		En mil·límetres	

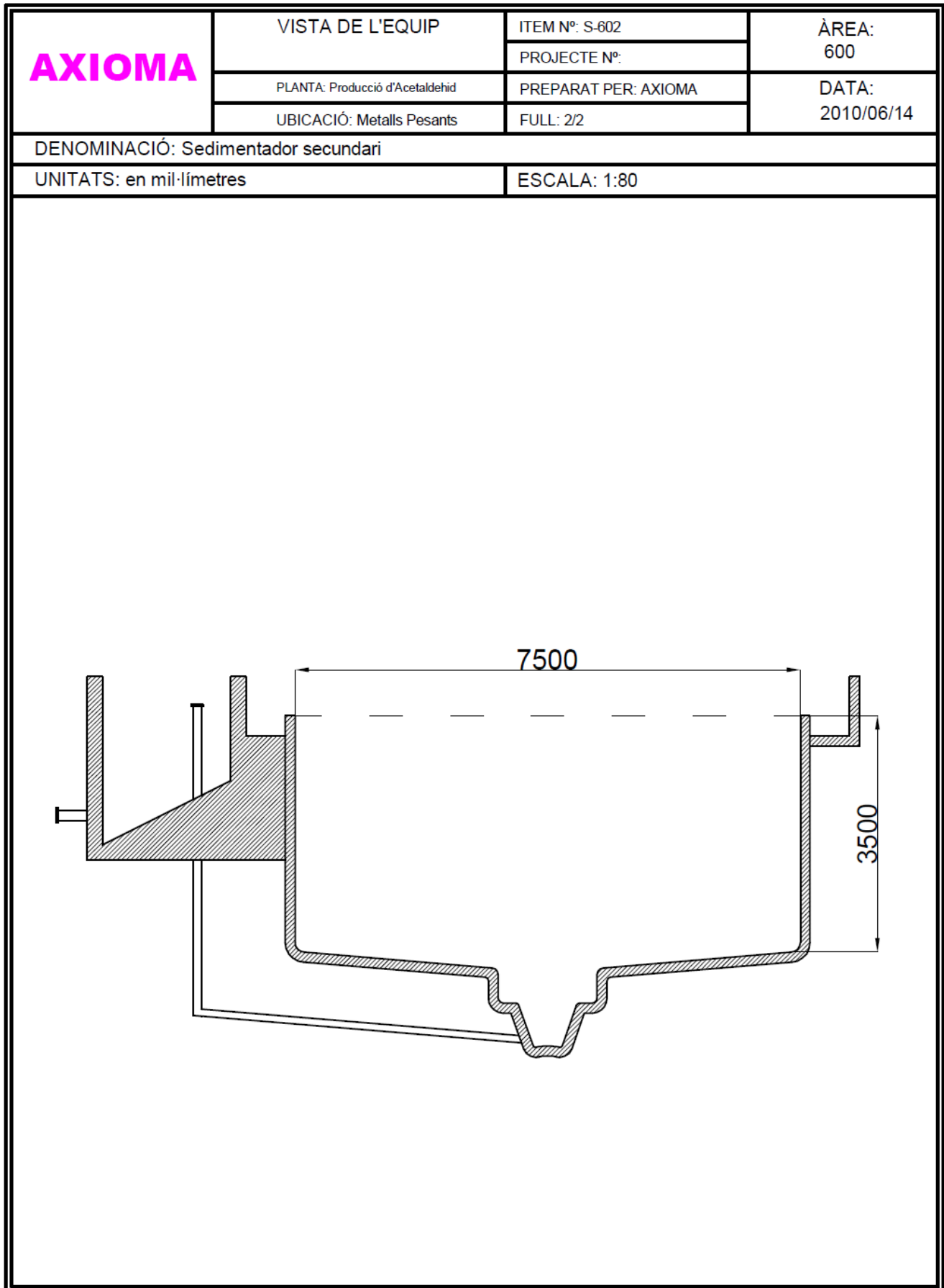
<b>AXIOMA</b>	<b>SEDIMENTADOR</b>	Ítem: S-601	Àrea: 600	
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14	
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2	
Denominació: Sedimentador primari -601		Quantitat: 1		
<b>DADES GENERALS</b>				
Productes manipulats:	Aigua residual			
Finalitat:	Sedimentar sals de ferro i DQO			
<b>DADES DE DISSENY</b>				
	ENTRADA		SORTIDA	
	Part superior		Part Superior	Part inferior
Fluid:	Aigua residual		Aigua residual	Purga
Cabal total(m <sup>3</sup> /h):	38,9		36,7	2,2
Temperatura d'operació (°C):	35			
Temperatura de disseny (°C):	35			
Pressió d'operació (KPa):	100			
Pressió de disseny (KPa):	100			
Temps de residència (h)	1,6			
Material:	Formigó			
Diàmetre (m):	6,3			
Alçada (m):	2			
Altres dades de disseny	Potència accionament sistema de rasquetes (W):		23,2	
	Arqueta purga de fangs			



<b>AXIOMA</b>	<b>REACTOR</b>		Àrea: 600
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Ítem: R-603	Full: 1 de 2
<b>DADES GENERALS</b>			
Denominació: Reactor biològic R-603		Quantitat: 1	
Tipus de reactor: Reactor biològic airejat		Alçada total (m): 4	
Finalitat: Oxidar DQO no biodegradable		Diàmetre intern (m): 11,3	
Disposició: Vertical		Capacitat (m <sup>3</sup> ): 401	
Productes manipulats: Aigua residual			
<b>DADES DE DISSENY</b>			
Fluid:		Aigua residual	
Material construcció:		Acer inoxidable	
Temperatura treball (°C):		35	
Temperatura de disseny (°C):		35	
Pressió treball (KPa)		100	
Pressió disseny (KPa):		100	
<b>ALTRES DADES DE DISSENY</b>			
<b>CARACTERÍSTIQUES DIFUSORS</b>		<b>FOTOGRAFIA</b>	
Marca:	ECOTEC		
Tipus:	Airflex		
Model :	AFD 350		
Cabal de disseny (m <sup>3</sup> /h·dif):	5,4		
Ranures:	10155		
Superfície unitària (m <sup>2</sup> ):	0,066		
Diàmetre difusor (mm):	350		
Conexió:	NPT 3/4 " / QCS		
SOTE (%):	6,5		
Quantitat de difusors:	130		

<b>AXIOMA</b>	VISTA DE L'EQUIP	ITEM Nº: R-603	ÀREA: 600
		PROJECTE Nº:	
	PLANTA: Producció d'Acetaldehid	PREPARAT PER: AXIOMA	DATA: 2010/06/14
	UBICACIÓ: Metalls Pesants	FULL: 2/2	
DENOMINACIÓ: Reactor biològic			
UNITATS: en mil·límetres		ESCALA: 1:80	
 <p>11300</p> <p>4000</p> <p>350</p> <p>A</p> <p>B</p>			

<b>AXIOMA</b>	<b>SEDIMENTADOR</b>	Ítem: S-602	Àrea: 600	
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14	
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2	
Denominació: Sedimentador secundari S-602		Quantitat: 1		
<b>DADES GENERALS</b>				
Productes manipulats:	Aigua residual			
Finalitat:	Sedimentar llots			
<b>DADES DE DISSENY</b>				
	<b>ENTRADA</b>	<b>SORTIDA</b>		
	Part superior	Part Superior	Part inferior	Part inferior
Fluid:	Aigua residual	Aigua residual	Recirculació	Purga
Cabal total(m <sup>3</sup> /h)	53,3	38,5	14,7	0,15
Temperatura d'operació (°C)	35			
Temperatura de disseny (°C):	35			
Pressió d'operació (KPa):	100			
Pressió de disseny (KPa):	100			
Temps de residència (h)	3			
Material:	Formigó			
Diàmetre (m):	7,5			
Alçada (m):	3,5			
Altres dades de disseny	Potència accionament sistema de rasquetes (W):		32,9	
	Arqueta purga de fangs			

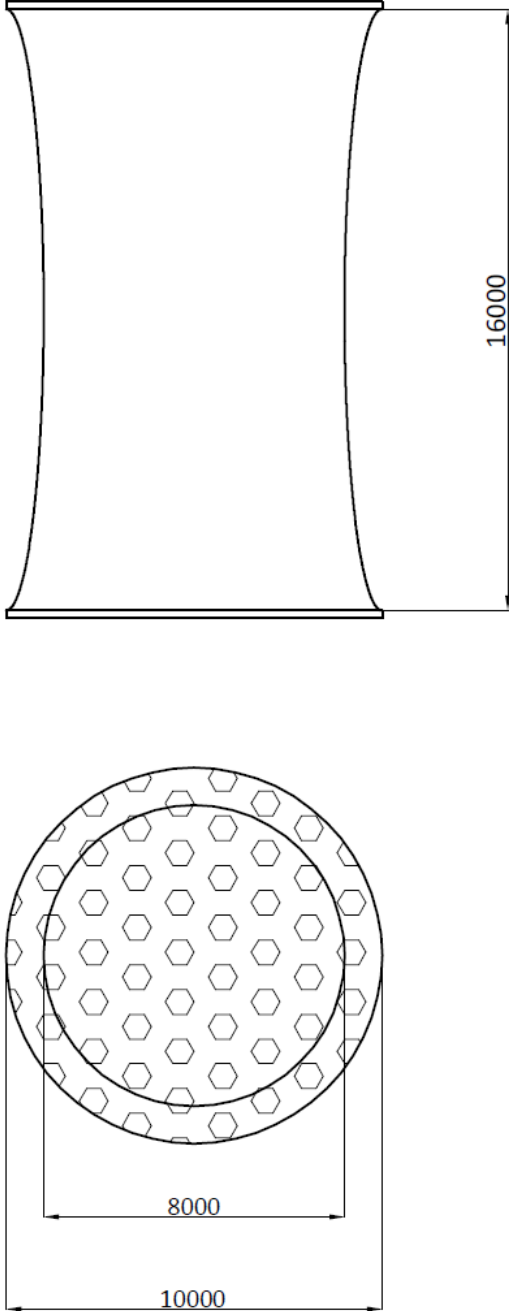


<b>AXIOMA</b>	<b>BOMBA</b>		Àrea: 600
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 1
<b>DADES GENERALS</b>			
Denominació: Bomba centrífuga decantadora PC-601/602		Quantitat: 2	
Finalitat: disminuir el volum de la purga que s'envia a tractament			
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>			
Fluid:		Aigua residual	
Concentració en matèria seca:		4%	
Temperatura d'operació (°C):		35	
<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA BOMBA</b>			
Marca:	FLOTTWEG	Cabal màxim (m <sup>3</sup> /h):	20
Model:	HTS-DECANTER	Longitud (m):	2,98
Tipus:	C3E-4	Amplada (m):	0,94
Potència (KW):	4	Alçada (m):	0,9
Material construcció:	AISI-316-Ti	Pes brut (Kg):	1700
<b>FOTOGRAFIA</b>			
			



# ÀREA 1900

<b>AXIOMA</b>	Especificació Torre refrigeració	Ítem: TR-1901	Àrea: 1900	
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/05/10	
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 2	
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>				
Denominació: TR-1901				
Torre de refrigeració				
Productes manipulats: aigua				
<b>DADES DE DISSENY</b>				
	ENTRADA		SORTIDA	
	Part superior	Part inferior	Part superior	Part inferior
Cabal d'aigua (kg/)	1670000	-	-	1639560
Cabal d'aire (kg/h)	-	1560800	1560800	-
Temperatura aigua(°C)	45	-	-	30
Pressió d'operació (atm)	1	1	1	1
<b>DADES DE CONSTRUCCIÓ</b>				
Diàmetre intern (metres)	8			
Diàmetre extern (metres)	10			
Alçada (metres)	16			
Material	Obra de fàbrica			

<b>AXIOMA</b>	VISTA DE L'EQUIP	ITEM Nº: TR-1901	ÀREA: 1900
		PROJECTE Nº:	
	PLANTA: Producció d'Acetaldehid	DISSENY: AXIOMA	DATA: 2010/05/10
	UBICACIÓ: Metalls Pesants	FULL: 2/2	
DENOMINACIÓ: Torre de refrigeració			
UNITATS: en mil·límetres		ESCALA: 1:200	
			

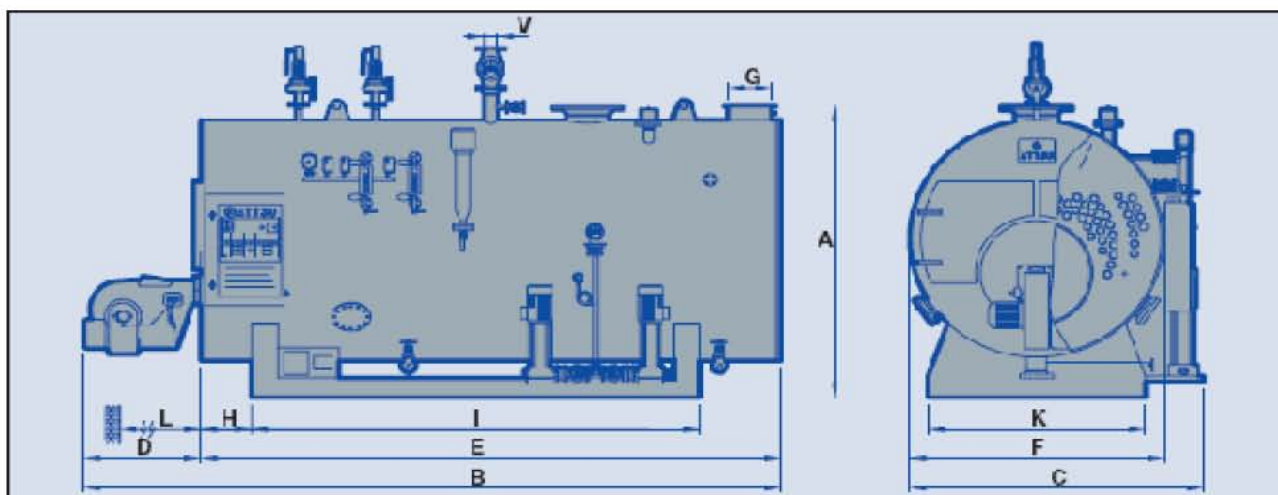
<b>AXIOMA</b>	<b>Caldera</b>	Ítem:CV-1901	Àrea: 1900
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 1

**DADES GENERALS**

Denominació: Caldera de vapor	Quantitat: 1
Finalitat: Generació de vapor	Temperatura de treball (°C):175,37
	Pressió de treball(bar):9

**CARACTERÍSTIQUES DE LA CALDERA**

Marca: Atssu	C (mm): 2900
Model: HH4000	D (mm): 1000
Producció de vapor (Kg/h): 4000	E (mm): 4700
Pressió estàndard de treball: fins a 16 bar	F (mm): 2450
Potència tèrmica útil (kW): 3034	G (mm): 500
Consum de gas natural (N.m3/h): 260	H (mm): 500
Pes de transport (Tm): 14	I (mm): 2750
Sobre pressió llar (kPa): 0,8	K (mm): 1850
A (mm): 3000	L (mm): 3600
B (mm): 5700	V (mm): DN 150

**ESQUEMA**

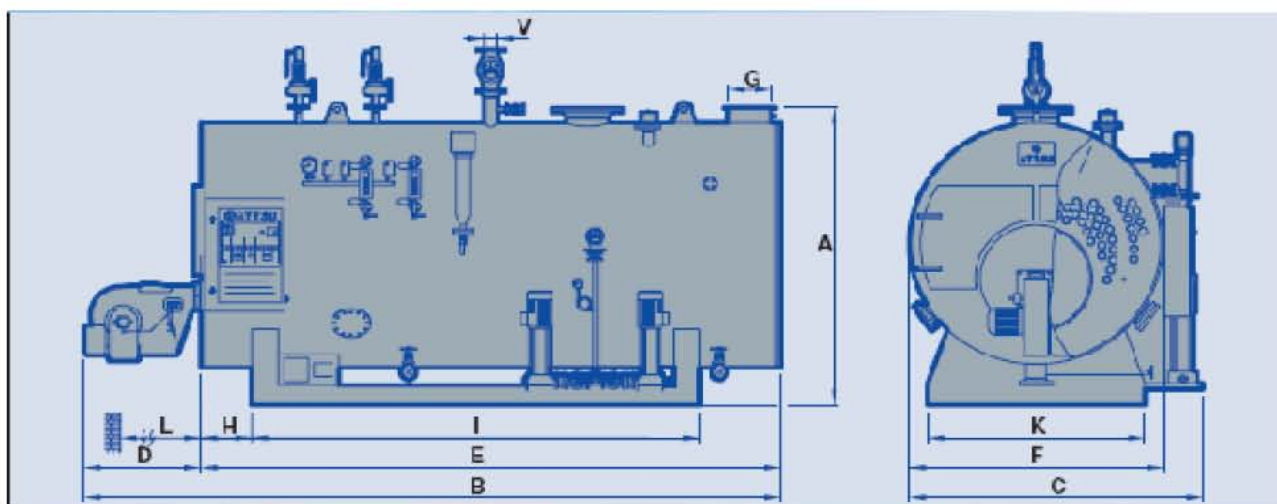
<b>AXIOMA</b>	<b>Caldera</b>	Ítem: CV-1902	Àrea: 1900
	Planta: Acetaldehid	CV-1903	Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 1

**DADES GENERALS**

Denominació: Caldera de vapor	Quantitat: 2
Finalitat: Generació de vapor	Temperatura de treball (°C): 133,55
	Pressió de treball (bar): 3

**CARACTERÍSTIQUES DE LA CALDERA**

Marca: Atssu	C (mm): 4000
Model: HH20000	D (mm): 2000
Producció de vapor (Kg/h): 20000	E (mm): 9600
Pressió estàndard de treball: fins a 16 bar	F (mm): 3500
Potència tèrmica útil (kW): 15167	G (mm): 1050
Consum de gas natural (N.m3/h): 1298	H (mm): 650
Pes de transport (Tm): 54	I (mm): 6750
Sobre pressió llar (kPa): 2,2	K (mm): 2650
A (mm): 4000	L (mm): 7900
B (mm): 11600	V (mm): DN 200

**ESQUEMA**

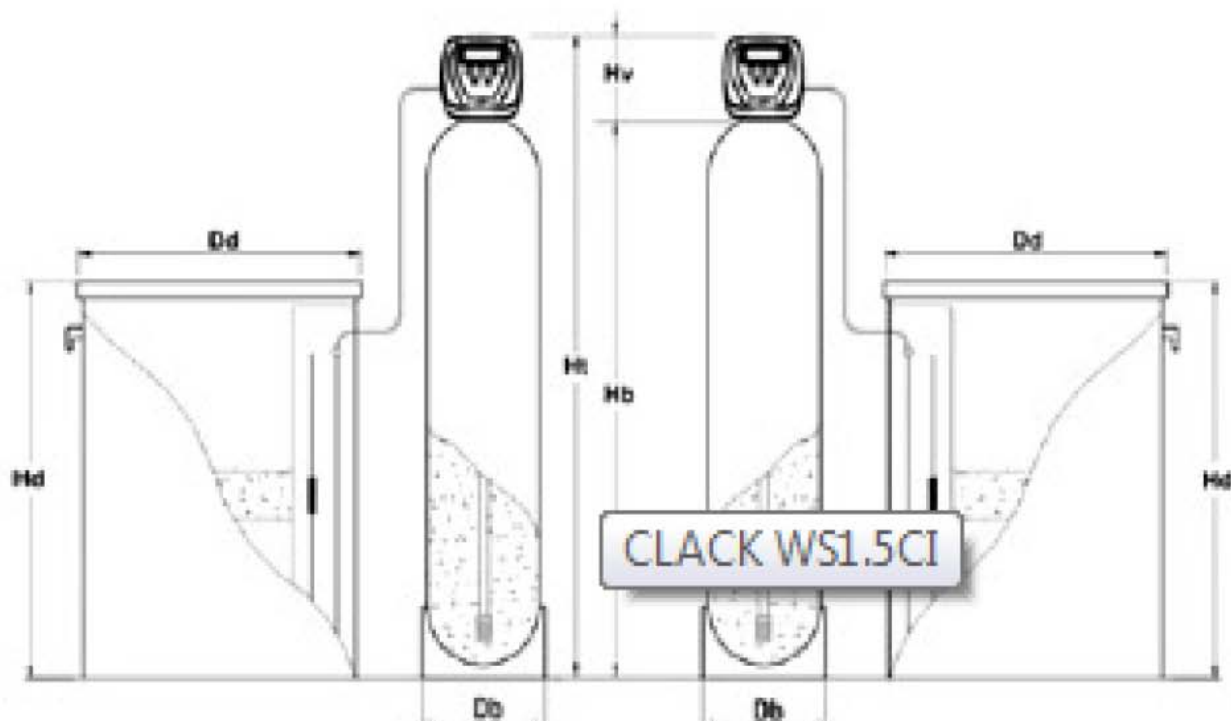
<b>AXIOMA</b>	<b>Descalsificadora</b>	Ítem: DS-1901 a	Àrea: 1900
	Planta: Acetaldehid	DS-1904	Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 1

**DADES GENERALS**

Denominació: Descalsificadora d'aigua	Quantitat: 4
Finalitat: Descalsificar l'aigua d'entrada	Temperatura de treball (°C): 25
	Pressió de treball (bar): 1

**CARACTERÍSTIQUES DE LA DESCALSIFICADORA**

Marca: Hidrowater	Hb (mm): 1915
Model: Clack 350-L	Hv (mm): 191
Cabal de treball (m <sup>3</sup> /h): 12	Ht (mm): 2106
Consum de sal (Kg): 70	Dd (mm): 1182
Dipòsit de sal (L): 1000	Hd (mm): 1292
Dd (mm): 626	

**ESQUEMA**

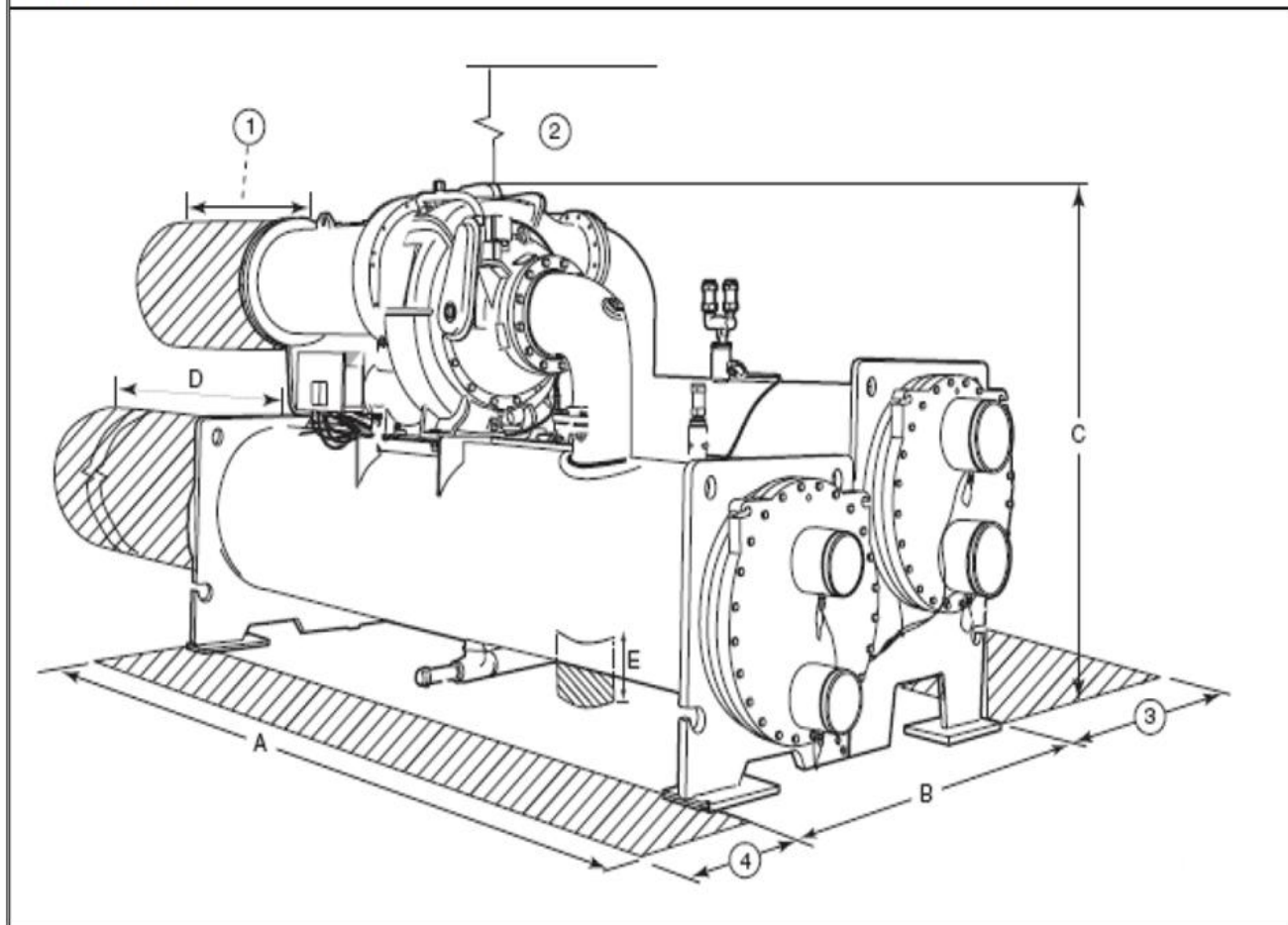
<b>AXIOMA</b>	<b>Chiller</b>	Ítem:CH-1901 a	Àrea: 1900
	Planta: Acetaldehid	CH-1906	Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 1

**DADES GENERALS**

Denominació: Equip de fred, chiller	Quantitat: 6
Finalitat: Refredar líquids	Temperatura de treball (°C):25
	Pressió de treball(bar):1

**CARACTERÍSTIQUES DEL CHILLER**

Marca: Carrier	Altura (mm): 3029
Model: 19-XR	Espai manteniment motor (mm): 1219
Potència frigorífica (kW): 5300	Espai lliure recomanat (mm): 915
Longitud (mm): 5829	3 (mm): 610
Amplada (mm): 2711	4 (mm): 362

**ESQUEMA**

<b>AXIOMA</b>	<b>Estació transformadora</b>	Ítem:ET-1901	Àrea: 1900
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 1
<b>DADES GENERALS</b>			
Denominació: Estació transformadora		Quantitat: 1	
Finalitat: Convertir l'electricitat d'alta tensió a baixa tensió			
<b>CARACTERÍSTIQUES DE L'ESTACIÓ TRANSFORMADORA</b>			
Marca: Ormazabal		Material: Coure	
Model: Cotradis		e (mm): 40	
Potència (kVA): 1250		f0 (mm): 100	
Intensitat nominal (A): 2000		Ø (mm): 14	
<b>ESQUEMA</b>			



<b>AXIOMA</b>	<b>Grup electrògen</b>	Ítem:GE-1901	Àrea: 1900
	Planta: Acetaldehid		Data: 2010/06/14
	Localitat: Castellbisbal	Disseny: AXIOMA	Full: 1 de 1
<b>DADES GENERALS</b>			
Denominació: Grup electrogen		Quantitat: 1	
Finalitat: continuïtat del subministrament en cas de possibles problemes amb la xarxa			
<b>CARACTERÍSTIQUES DEL GRUP D'ELECTRÒGENS</b>			
Marca: HimoinSA		Refrigeració: Aigua	
Model: HPW-125		Capacitat dipòsit (L): 999	
Potència (kVA): 1024		Llargada (m): 12,192	
Règim de funcionament (rpm): 1500		Amplada (m): 2,438	
Potència nominal (kW): 872		Altura (m): 2,591	
Motor: Perkins			
<b>FOTOGRAFIA</b>			
			



# **3. INSTRUMENTACIÓ I CONTROL**

## 3. CONTROL I INSTRUMENTACIÓ

<b>3.1 SISTEMES DE CONTROL</b> .....	2
3.1.1 Objectiu del sistema de control .....	2
3.1.2 Característiques dels sistemes de control .....	2
3.1.3 Implementació dels sistemes de control .....	2
3.1.4 Tipus de senyals de control.....	3
<b>3.2 DESCRIPCIÓ DEL CONTROL DE PLANTA</b> .....	3
3.2.1. Nomenclatura dels elements d'un llaç de control.....	3
3.2.2 Nomenclatura dels llaços de control .....	4
3.2.3 Descripció i especificació dels llaços de control. ....	5
<b>3.3 INSTRUMENTACIÓ</b> .....	59
3.3.1 Descripció dels elements de control.....	59
3.3.2 Elements primaris de control.....	59
3.3.3 Fitxes d'especificació dels elements primaris de control .....	65
3.3.4 Llistat dels elements finals de control .....	78
3.3.5 Fitxes d'especificació dels elements finals de control.....	81
<b>3.4 SISTEMES D'ADQUISICIÓ DE DADES</b> .....	93
3.4.1 Arquitectura de control .....	93
3.4.2 Senyals del sistema .....	93
3.4.3 Sistema de PLC's .....	97
3.4.4 Fitxa d'especificació PLC .....	99

### **3.1 SISTEMES DE CONTROL**

#### **3.1.1 Objectiu del sistema de control**

Els sistemes de control es defineixen com un conjunt de mecanismes que s'utilitzen per regular el comportament d'equips o processos. L'objectiu principal d'aquests és assegurar el funcionament predeterminat, normalment el de disseny, del sistema controlat. La utilització de sistemes de control en processos industrials es justifica amb la necessitat de reduir la probabilitat de fallades en el procés. Aquest tipus de sistemes substitueixen l'operació manual de processos gracies a la major eficiència que ofereixen.

Al mateix temps l'operació d'un procés fent servir sistemes automàtics de control també ofereix avantatges competitiu en camps com la seguretat i el rendiment econòmic de l'activitat industrial.

Els control evita l'aparició de situacions de perill, augmentant la seguretat tant de treballadors (accidents), com de la mateixa planta (avaries) o de l'entorn (problemes de contaminació).

Pel que fa als avantatges econòmics que introdueix el disseny dels diferents processos es du a terme amb l'objectiu d'optimitzar el rendiment econòmic del mateix, maximitzant tant la qualitat del producte que assegurarà el seu valor en el mercat, com la productivitat necessària per respondre a la demanda. També s'ha de tenir en compte l'estalvi que suposa l'absència de costos causats per accidents.

#### **3.1.2 Característiques dels sistemes de control**

L'èxit d'un sistema de control resideix en el correcte disseny del mateix, que es avaluat en funció de si compleix o no una sèrie de característiques essencials. Els sistemes de control han de ser estables i robustos davant pertorbacions o errors en els models, també han de ser eficients davant criteris preestablerts evitant comportaments inestables amb canvis bruscos en les variables.

#### **3.1.3 Implementació dels sistemes de control**

La implementació dels sistemes de control consisteix en l'anàlisi del procés així com dels punts crítics del mateix, duent a terme posteriorment el disseny dels diferents llaços encarregats del control dels equips.

En l'anàlisi del procés es determinaran les variables que necessiten ser controlades tenint en compte que la viabilitat del control dependrà dels graus de llibertat que quedin lliures, havent-se d'evitar conflictes entre llaços i problemes de sobrecontrol.

Per últim la implementació del sistema de control es completarà amb la unió dels diferents llaços de control per definir el control global de la planta.

### 3.1.4 Tipus de senyals de control

Les senyals de control es defineixen segons la seva interacció amb el PLC i la seva naturalesa, així doncs es diferenciarà entre entrades i sortides digitals i analògiques.

Les senyals analògiques són aquelles que envien el valor d'una variable al PLC que aquest situa dins d'una escala predeterminada, normalment són senyals elèctriques que varien entre 4 i 20 mA. Per altra banda les digitals envien senyal al PLC per indicar si una variable esta activada o desactivada, amb senyals de 0 o 5 V.

## 3.2 DESCRIPCIÓ DEL CONTROL DE PLANTA

### 3.2.1. Nomenclatura dels elements d'un llaç de control

En el disseny dels diferents llaços de control es fan servir diferents elements, aquests són diferenciats entre ells mitjançant el nom que se'ls hi dona. Els elements presents un llaç de control són anomenats fent servir un la següent nomenclatura.

A-B-C

A fa referència al tipus de element i està format per diferents parts. La primera fa referència al tipus de variable que hi intervé i pren la forma que es pot observar a la taula 3.1.

Taula 3.1

Variable	Símbol
Nivell	L
Temperatura	T
Cabal	F
Composició	C
Oxigen dissolt	OD

pH	pH
----	----

La segona es refereix al tipus d'element del que es tracta, fent servir el codi que es mostra a la taula 3.2.

Taula 3.2

Variable	Símbol
Mesurador	E
Transmissor	T
Controlador	IC
Vàlvula de control	CV
Sensor de valor superior	SH
Alarma de valor màxim	HA
Sensor de valor inferior	LH
Alarma de valor inferior	LA

Complementàriament en alguns llaços s'afegeix un número si l'element es troba repetit en aquest llaç.

B fa referència a l'equip sobre el que actua el control i és directament el nom de l'equip.

C és un número que oscil·la entre 1 i el número de llaços que actuen sobre l'equip.

### 3.2.2 Nomenclatura dels llaços de control

El control global del procés fa necessari la identificació dels diferents llaços de control, la identificació es du a terme mitjançant l'assignació de diferents noms a cada llaç. Els llaços de control són anomenats seguint la següent nomenclatura.

A-B-C

A fa referència a la variable controlada mitjançant aquest llaç de control seguint la taula 3.1.

B fa referència a l'equip sobre el que s'aplica el control prenent directament el nom de l'equip.

C en aquest cas és opcional i només s'utilitza quan sobre un equip es controlen dues variables diferents del mateix tipus i s'utilitza per diferenciar-los.

### 3.2.3 Descripció i especificació dels llaços de control.

*Llaços de control de la zona 100*

**Taula 3.3 Taula resum dels llaços de control de l'àrea 100**

Descripció	Equip	Variable controlada	Variable manipulada	Tipus de llaç	Nom del llaç
Control de càrrega dels tancs d'etilè	T-101 a 105	Càrrega dels tancs	Obertura de les vàlvules de càrrega	Feedback	L-T101 a L-T105
Control de descarrega dels tancs d'etilè	T-101 a 105	Descarrega dels tancs	Obertura de les vàlvules de descarrega	Feedback	L-T101-2 a L-T105-2
Control de la càrrega dels tancs d'àcid clorhídric	T-106 a 107	Càrrega dels tancs	Obertura de les vàlvules de càrrega	Feedback	L-T106 a L-T107
Control de descarrega dels tancs d'àcid clorhídric	T-106 a 107	Descarrega dels tancs	Obertura de les vàlvules de descarrega	Feedback	L-T106-2 a L-T107-2
Control de la càrrega dels tancs de catalitzador	T-108 a 110	Càrrega dels tancs	Obertura de les vàlvules de càrrega	Feedback	L-T108 a L-T110
Control de la descarrega dels tancs de catalitzador	T-108 a 110	Descarrega dels tancs	Obertura de les vàlvules de descarrega	Feedback	L-T108-2 a L-T110-2



## **Llaç L-T101 a L-T105: Control de la càrrega dels tancs d'etilè**

### **Objectiu**

Amb aquest llaç es controla la seqüenciació d'obertures i tancaments de les vàlvules situades en les línies de càrrega dels tancs. L'objectiu és dirigir el fluid al següent tanc un cop el nivell de l'anterior es situa en el valor màxim. En aquest cas un cop el nivell d'etilè arriba al valor consigna desitjat s'envia una ordre de tancament a la vàlvula d'entrada a cada tanc i una altra de canvi de posició a la següent vàlvula de tres vies que deixa passar el fluid fins al següent tanc. En l'últim tanc de la sèrie només s'actua sobre la vàlvula d'entrada del tanc.

### **Caracterització del llaç**

Ítem: L-T101 a L-T105

Variable controlada: Càrrega dels tancs d'etilè

Variable manipulada: Obertura de les vàlvules de càrrega

Variable mesurada: Nivell dels tancs

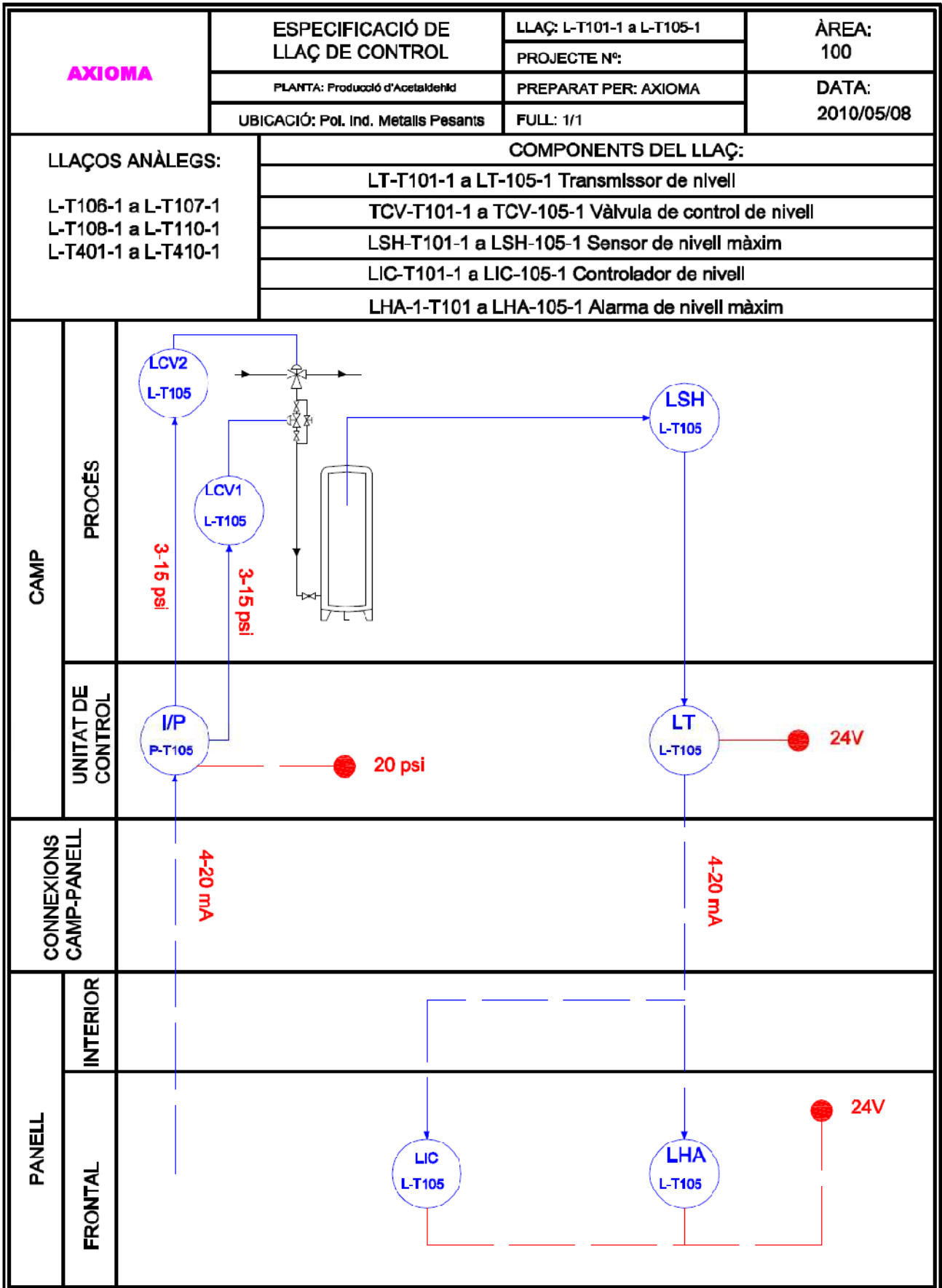
Set point: Detector de nivell màxim activat (14 m)

Mètode de control: Feedback

### **Llaços anàlegs**

**Taula 3.4 Llaços anàlegs**

<b>Equip on s'aplica el control</b>	<b>Llaç de control</b>	
T-101 a T-105	L-T101 a L-T105	Llaç desenvolupat
T-106 a T-107	L-T106 a L-T107	Llaç anàleg
T-108 a T-110	L-T108 a L-T110	Llaç anàleg
T-401 a T-410	L-T401 a L-T410	Llaç anàleg



## **Llaç L-T101-2 a L-T105-2: Control de la descàrrega dels tancs d'etilè**

### **Objectiu**

Amb aquest llaç es controla la seqüenciació d'obertures i tancaments de les vàlvules situades en les línies de descàrrega dels tancs. Els tancs són buidats d'un en un, un cop el nivell arriba al valor mínim s'envia una ordre de tancament a la vàlvula de descarrega i una altra de canvi de posició a la vàlvula de tres vies que permet la descarrega del següent tanc. En l'últim tanc només s'envia l'ordre de tancament de vàlvula de descarrega.

### **Caracterització del llaç**

Ítem: L-T101-2 a L-T105-2

Variable controlada: Descàrrega dels tancs d'etilè

Variable manipulada: Obertura de les vàlvules de descàrrega

Variable mesurada: Nivell dels tancs

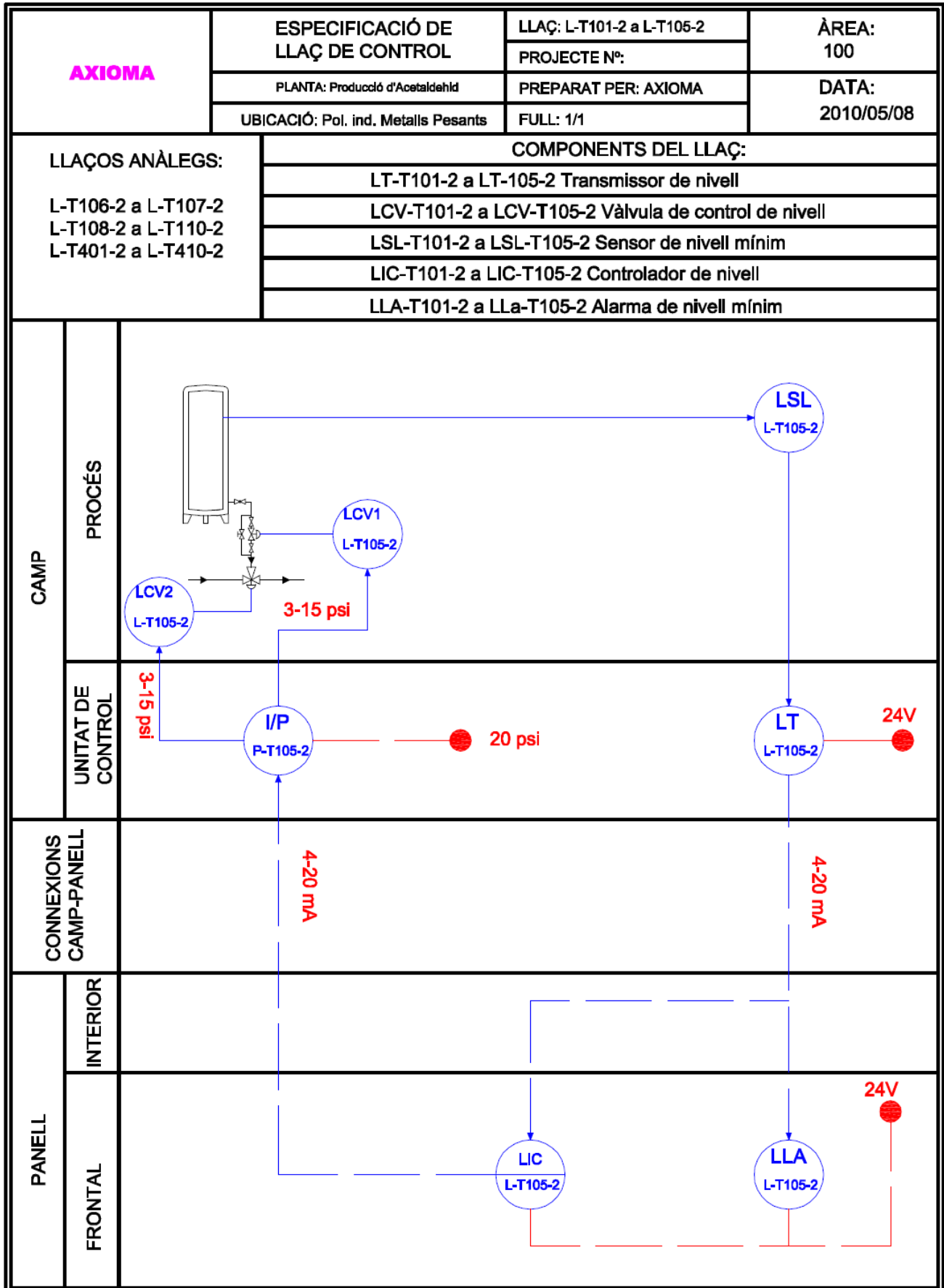
Set point: Detector de nivell mínim desactivat (1m)

Mètode de control: Feedback

### **Llaços anàlegs**

**Taula 3.5 Llaços anàlegs**

<b>Equip on s'aplica el control</b>	<b>Llaç de control</b>	
T-101 a T-105	L-T101-2 a L-T105-2	Llaç desenvolupat
T-106 a T-107	L-T106-2 a L-T107-2	Llaç anàleg
T-108 a T-110	L-T108-2 a L-T110-2	Llaç anàleg
T-401 a T-410	L-T401-2 a L-T410-2	Llaç anàleg



**Llaç L-T106 a L-T107: Control de la càrrega dels tancs d'àcid clorhídric****Objectiu**

Es controla la seqüenciació d'obertures i tancaments de les vàlvules situades en les línies de càrrega dels tancs. Es dirigeix el fluid al primer tanc, un cop el nivell d'aquest arriba al valor de la consigna es tanca la vàlvula de càrrega i es canvia la posició de la vàlvula de tres vies que permet la càrrega del segon tanc, un cop aquest ple es tanca la seva vàlvula de càrrega.

**Caracterització del llaç**

Ítem: L-T106 a L-T107

Variable controlada: Càrrega dels tancs d'àcid clorhídric

Variable manipulada: Obertura de les vàlvules de càrrega

Variable mesurada: Nivell dels tancs

Set point: Detector de nivell màxim activat (9m)

Mètode de control: Feedback

**Llaços anàlegs**

**Taula 3.6 Llaços anàlegs**

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
T-101 a T-105	L-T101 a L-T105	Llaç desenvolupat
T-106 a T-107	L-T106 a L-T107	Llaç anàleg
T-108 a T-110	L-T108 a L-T110	Llaç anàleg
T-401 a T-410	L-T401 a L-T410	Llaç anàleg

**Llaç L-T106-2 a L-T107-2: Control de la descàrrega dels tancs d'àcid clorhídric****Objectiu**

Amb aquest llaç es controla la seqüenciació d'obertures i tancaments de les vàlvules situades en les línies de descàrrega dels tancs. Els tancs són buidats d'un en un, un cop el nivell arriba al valor mínim s'envia una ordre de tancament a la vàlvula de descarrega i una altra de canvi de posició a la vàlvula de tres vies que permet la descarrega del següent tanc. En l'últim tanc només s'envia l'ordre de tancament de vàlvula de descarrega.

### Caracterització del llaç

Ítem: L-T106-2 a L-T107-2

Variable controlada: Descàrrega dels tancs d'etilè

Variable manipulada: Obertura de les vàlvules de descàrrega

Variable mesurada: Nivell dels tancs

Set point: Detector nivell mínim desactivat (1m)

Mètode de control: Feedback

### Llaços anàlegs

Taula 3.7 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
T-101 a T-105	L-T101-2 a L-T105-2	Llaç desenvolupat
T-106 a T-107	L-T106-2 a L-T107-2	Llaç anàleg
T-108 a T-110	L-T108-2 a L-T110-2	Llaç anàleg
T-401 a T-410	L-T401-2 a L-T410-2	Llaç anàleg

### Llaç L-T108 a L-T110: Control de la càrrega dels tancs de catalitzador

#### Objectiu

Aquests tancs s'omplen individualment. En la càrrega l'objectiu del control es tancar la vàlvula d'entrada un cop el nivell es situa a la consigna.

### Caracterització del llaç

Ítem: L-T108 a L-T110

Variable controlada: Càrrega dels tancs de catalitzador

Variable manipulada: Obertura de les vàlvules de càrrega

Variable mesurada: Nivell dels tancs

Set point: Detector nivell màxim activat (9m)

Mètode de control: Feedback

## Llaços anàlegs

Taula 3.8 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
T-101 a T-105	L-T101 a L-T105	Llaç desenvolupat
T-106 a T-107	L-T106 a L-T107	Llaç anàleg
T-108 a T-110	L-T108 a L-T110	Llaç anàleg
T-401 a T-410	L-T401 a L-T410	Llaç anàleg

### Llaç L-T108-2 a L-T110-2: Control de la descàrrega dels tancs de catalitzador

#### Objectiu

Els tancs són buidats individualment, el control s'encarrega de tancar la sortida quan el nivell es situa per sota de la consigna.

#### Caracterització del llaç

Ítem: L-T106-2 a L-T107-2

Variable controlada: Descàrrega dels tancs de catalitzador

Variable manipulada: Obertura de les vàlvules de descàrrega

Variable mesurada: Nivell dels tancs

Set point: Detector nivell mínim desactivat

Mètode de control: Feedback

## Llaços anàlegs

Taula 3.9 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
T-101 a T-105	L-T101-2 a L-T105-2	Llaç desenvolupat
T-106 a T-107	L-T106-2 a L-T107-2	Llaç anàleg
T-108 a T-110	L-T108-2 a L-T110-2	Llaç anàleg
T-401 a T-410	L-T401-2 a L-T410-2	Llaç anàleg

## Llaços de control de la zona 200

Taula 3.10 Taula resum llaços de control àrea 200

Descripció	Equip	Variable controlada	Variable manipulada	Tipus de llaç	Nom del llaç
Cabals d'entrada al reactor	R-201	Relació d'entrada de cabals	Obertura de la vàlvula d'entrada d'etilè	Ratio control	F-R201
Nivell de líquid al reactor	R-201	Nivell de líquid al reactor	Obertura de la vàlvula reactor-condensador	Feed-back	L-R201
Temperatura al reactor	R-201	Temperatura d'operació del reactor	Cabal d'entrada d'aigua al reactor	Feedback	T-R201
Control de temperatura al condensador	E-301	Temperatura de sortida del corrent gasós	Cabal d'entrada d'aigua de refrigeració	Feedback	T-E201
Cabal purgat a regeneració	E-302	Cabal dirigit al regenerador	Obertura de la vàlvula d'entrada al circuit del regenerador	Feedback	F-E202
Temperatura del fluid en la regeneració	E-302	Temperatura a la sortida del fluid de procés	Cabal de vapor alimentat al regenerador	Feedback	T-E202
Expansió del fluid de procés	V-201	Pressió del fluid de procés	Obertura de la vàlvula d'expansió	Feedback	P-V201



**Llaç F-R201: Control de la relació de cabals a l'entrada del reactor****Objectiu**

Per tal d'assegurar el correcte funcionament del reactor es necessita que la relació de cabals de reactius fixada en el seu disseny es mantingui durant l'operació. El cabal d'oxigen està fixat i mitjançant un ratio control s'assegura que el cabal d'etilè entrarà en la proporció desitjada independentment de possibles variacions en el cabal d'oxigen.

**Caracterització del llaç**

Ítem: F-R201

Variable controlada: Cabal d'entrada d'etilè

Variable manipulada: Obertura de la vàlvula d'entrada

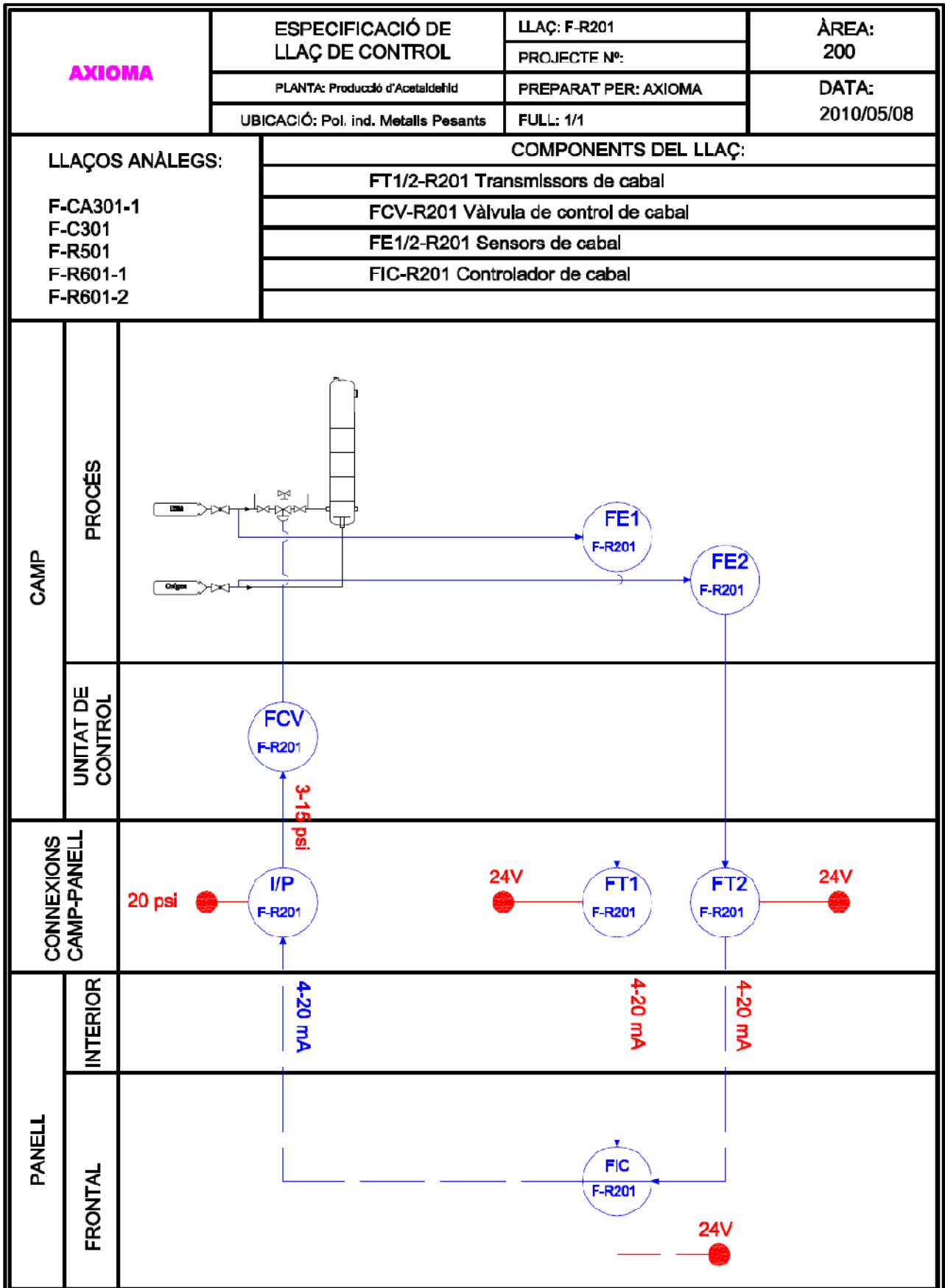
Variable mesurada: Cabal d'oxigen

Ratio: Cabal etilè (kg/h)=6.24·Cabal oxigen(kg/h)

Mètode de control: Ratio control

**Llaços anàlegs****Taula 3.11 Llaços anàlegs**

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
R-201	F-R201	Llaç desenvolupat
CA-301	F-CA301	Llaç anàleg
C-301	F-C301	Llaç anàleg
R-501	F-R501	Llaç anàleg
R-601	F-R601-1	Llaç anàleg
R-601	F-R601-2	Llaç anàleg



**Llaç L-R201: Control del nivell de líquid al reactor****Objectiu**

La sortida del reactor multifàssic és única, és important controlar que el nivell del líquid és òptim per permetre la sortida de gasos del mateix.

**Caracterització del llaç**

Ítem: L-R201

Variable controlada: Nivell de líquid al reactor

Variable manipulada: Obertura de la vàlvula reactor-condensador

Variable mesurada: Nivell de líquid al reactor

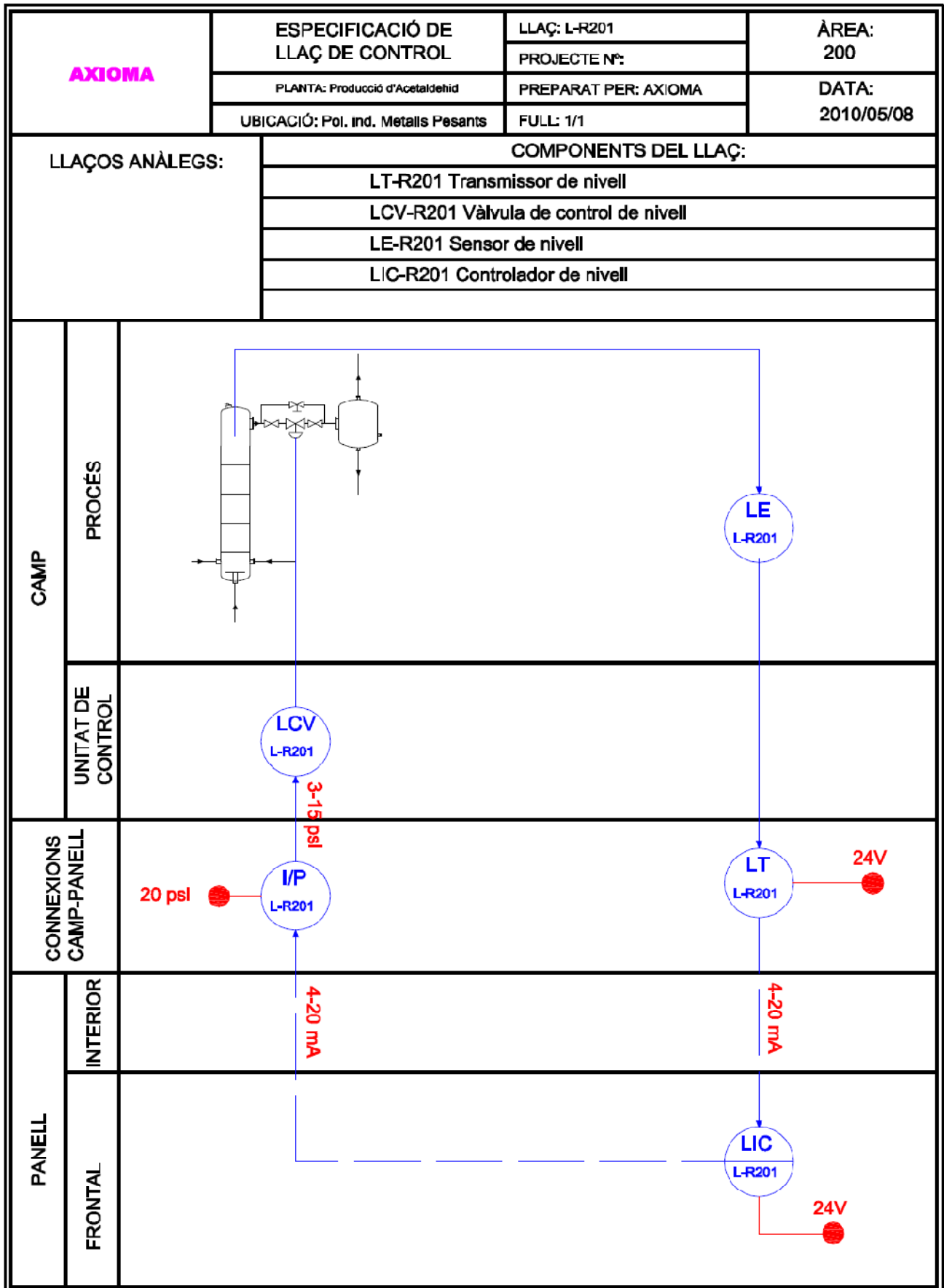
Set point: 14 m

Mètode de control: Feedback

**Llaços anàlegs**

**Taula 3.12 Llaços anàlegs**

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
R-201	L-R201	Llaç desenvolupat



**Llaç T-R201: Control de la temperatura d'operació del reactor****Objectiu**

Per tal de mantenir la temperatura del reactor en els valors òptims d'operació es controla el cabal d'aigua encarregada de dissipar la calor de reacció mitjançant la seva ebullició.

**Caracterització del llaç**

Ítem: T-R201

Variable controlada: Temperatura d'operació del reactor

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

Variable mesurada: Temperatura del reactor

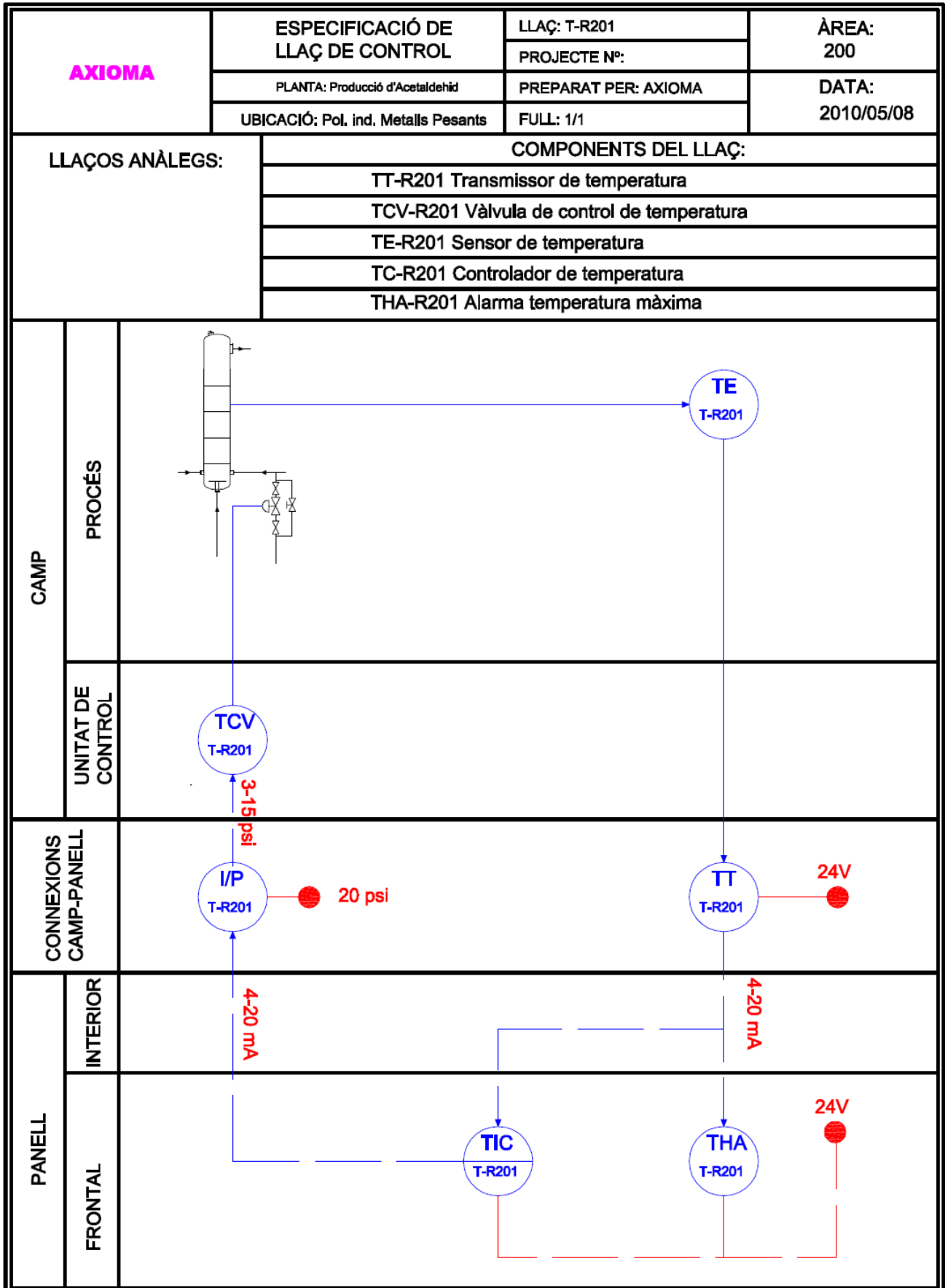
Set point: 133°C

Mètode de control: Feedback

**Llaços anàlegs**

**Taula 3.13 Llaços anàlegs**

<b>Equip on s'aplica el control</b>	<b>Llaç de control</b>	
R-201	T-R201	Llaç desenvolupat





**Llaç T-E201: Control de la temperatura al condensador E-201****Objectiu**

Per assegurar que la condensació que té lloc és realment la que s'ha tingut en compte en el disseny es controla la temperatura de sortida del corrent gasós modificant el cabal d'aigua de refrigeració.

**Caracterització del llaç**

Ítem: T-E201

Variable controlada: Temperatura de sortida del corrent gasós

Variable manipulada: Cabal d'aigua de refrigeració

Variable mesurada: Temperatura a la sortida del corrent gas

Set point: 105°C

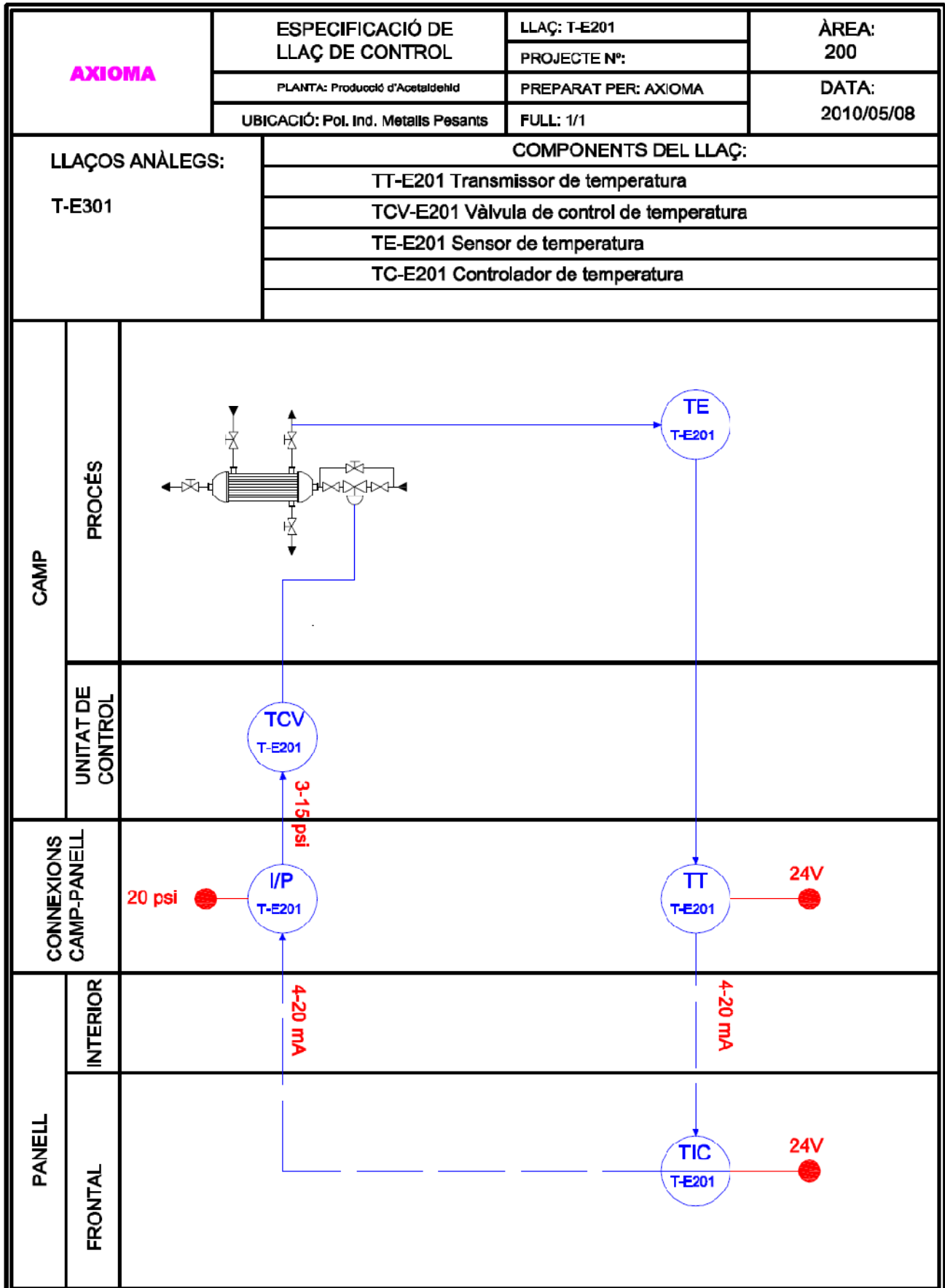
Mètode de control: Feedback

**Llaços anàlegs**

**Taula 3.14 Llaços anàlegs**

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
E-201	T-E201	Llaç desenvolupat
E-301	T-E301	Llaç anàleg





**Llaç F-E202: Control del cabal purgat a regeneració****Objectiu**

El fluid condensat a E-201 es recirculat al reactor, una part d'aquest però es purgat i conduit a un reactor on es du a terme una reacció de regeneració del catalitzador. La proporció que es purga es controla mitjançant aquest llaç de control.

**Caracterització del llaç**

Ítem: F-E202

Variable controlada: Cabal purgat a regeneració

Variable manipulada: Obertura de la vàlvula d'entrada al circuit de regeneració

Variable mesurada: Cabal de condensat recirculat al reactor

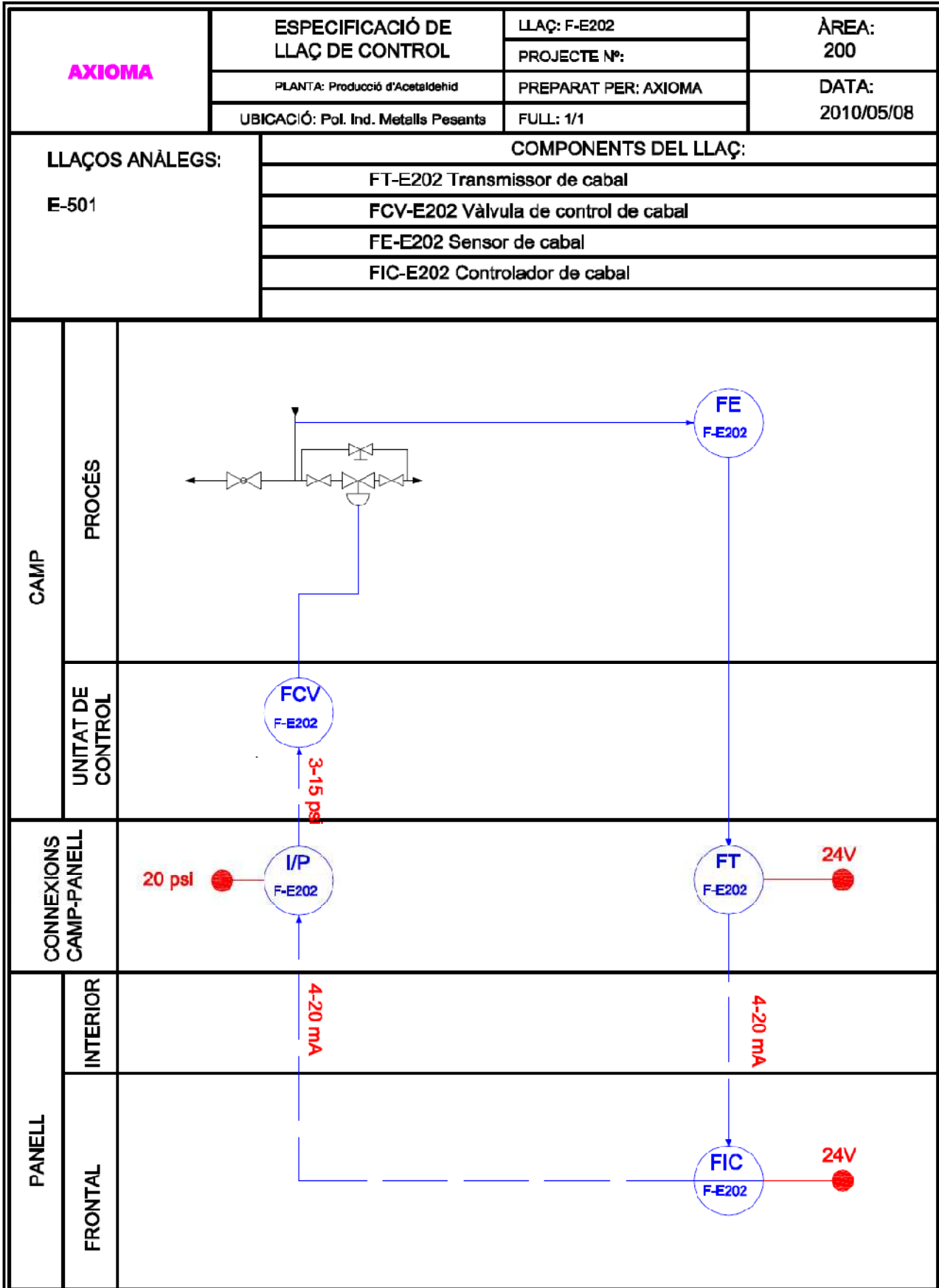
Set point: Cabal purgat ( $m^3/h$ ) =  $0.1 \cdot$  Cabal mesurat ( $m^3/h$ )

Mètode de control: Feedforward

**Llaços anàlegs**

**Taula 3.15 Llaços anàlegs**

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
E-202	F-E202	Llaç desenvolupat
E-501	F-E501	Llaç anàleg





**Llaç T-E202: Control de la temperatura del fluid al regenerador****Objectiu**

L'operació de regeneració necessita assegurar que el fluid de procés assoleix la temperatura de disseny, això es controla manipulant el cabal de vapor encarregat d'escalfar la mescla.

**Caracterització del llaç**

Ítem: T-E202

Variable controlada: Temperatura del fluid de procés

Variable manipulada: Cabal de vapor

Variable mesurada: Temperatura a la sortida del fluid de procés

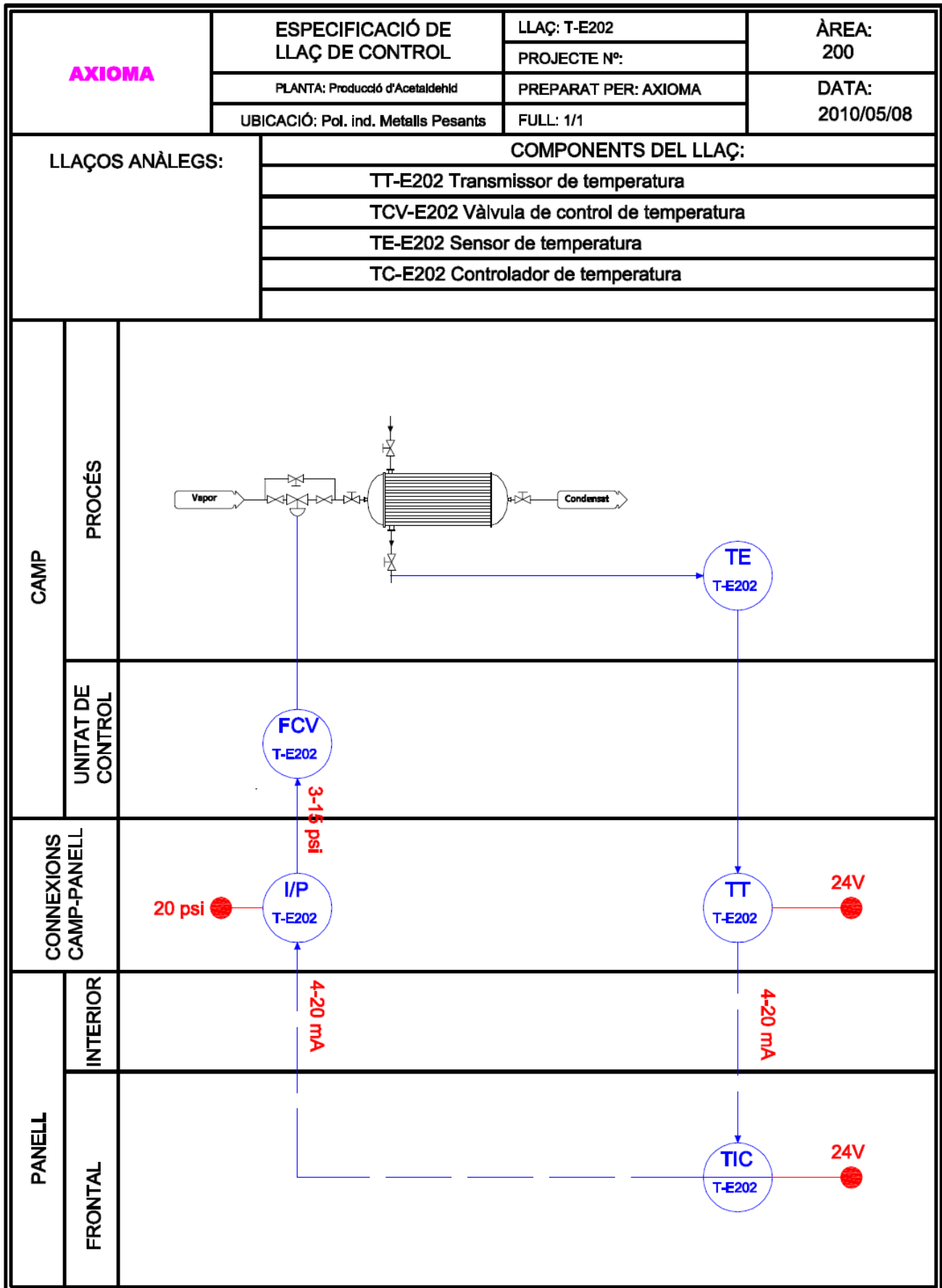
Set point: 160°C

Mètode de control: Feedback

**Llaços anàlegs**

**Taula 3.16 Llaços anàlegs**

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
E-302	T-E302	Llaç desenvolupat



**Llaç P-V201: Control de l'expansió del fluid de procés****Objectiu**

Es controla l'obertura de la vàlvula d'expansió per assegurar la pèrdua de pressió de disseny.

**Caracterització del llaç**

Ítem: F-R201

Variable controlada: Pèrdua de càrrega a la vàlvula d'expansió

Variable manipulada: Obertura de la vàlvula d'expansió

Variable mesurada: Pressió del fluid de procés a la sortida de la vàlvula

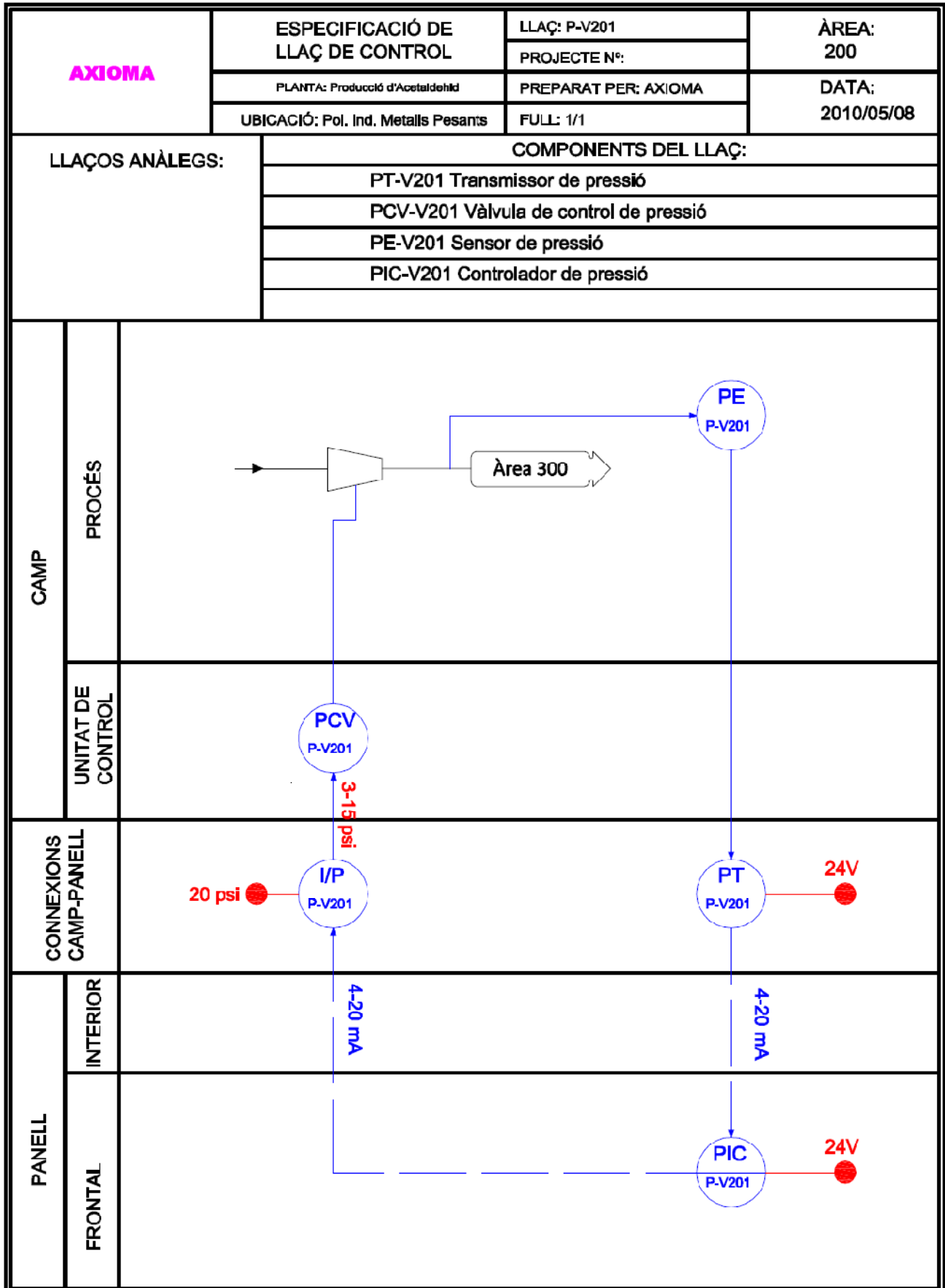
Set point: 100 kPa

Mètode de control: Feedback

**Llaços anàlegs**

**Taula 3.17 Llaços anàlegs**

<b>Equip on s'aplica el control</b>	<b>Llaç de control</b>	
V-201	P-V201	Llaç desenvolupat





## Llaços de control a l'àrea 300

Taula 3.18 Taula resum llaços de control àrea 300

Descripció	Equip	Variable controlada	Variable manipulada	Tipus de llaç	Nom del llaç
Temperatura del fluid de procés a E-301	E-301	Temperatura del gas a la sortida	Cabal d'aigua de refrigeració	Feedback	T-E301
Addició d'aigua de xarxa	CA-301	Cabal d'absorbent a CA-301	Cabal d'aigua de xarxa	Feedforward	F-CA301-2
Relació d'absorbent i fluid de procés	CA-301	Relació entre el cabal d'absorbent i el de fluid de procés	Obertura de la vàlvula d'entrada d'absorbent	Ratio control	F-CA301
Relació entre fluid extractor i fluid de procés	C-301	Relació entre els cabals de fluid extractor i fluid de procés	Obertura de la vàlvula d'entrada de fluid extractor	Ratio control	F-C301
Temperatura d'operació de la columna C-301	C-301	Temperatura d'operació de la columna	Cabal de vapor alimentat a la columna	Feedback	T-C301
Temperatura d'operació de la columna C-302	C-302	Temperatura a la que opera la columna	Cabal de vapor alimentat a la columna	Feedback	T-C302
Relació de reflux a la columna C-302	C-302	Relació de destil·lat condensat que es recirculat a la columna	Obertura de la vàlvula de recirculació	Feedforward	F-C302
Temperatura del condensat a E-302	E-302	Temperatura a la sortida del condensat	Cabal d'aigua de refrigeració	Feedback	T-E302

**Llaç T-E301: Control de la temperatura al bescanviador de calor E-301****Objectiu**

Aquest llaç de control es dissenyat per assegurar que el bescanvi que te lloc correspon amb el de disseny.

**Caracterització del llaç**

Ítem: T-E301

Variable controlada: Temperatura a la sortida

Variable manipulada: Cabal d'aigua de refrigeració

Variable mesurada: Temperatura a la sortida del corrent gasós

Set point: 50°C

Mètode de control: Feedback

**Llaços anàlegs**

Taula 3.19 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
E-201	T-E201	Llaç desenvolupat
E-301	T-E301	Llaç anàleg

**Llaç F-CA301-2: Control de les necessitats d'aigua de xarxa en l'absorbent****Objectiu**

L'objectiu d'aquest llaç de control és assegurar que el cabal d'absorbent que oscil·la segons les condicions d'operació no és inferior al necessari, això s'aconsegueix addicionant aigua de xarxa en el cas que ho fos.

**Caracterització del llaç**

Ítem: F-CA301-2

Variable controlada: Cabal d'absorbent

Variable manipulada: Cabal d'aigua de xarxa

Variable mesurada: Cabal d'absorbent

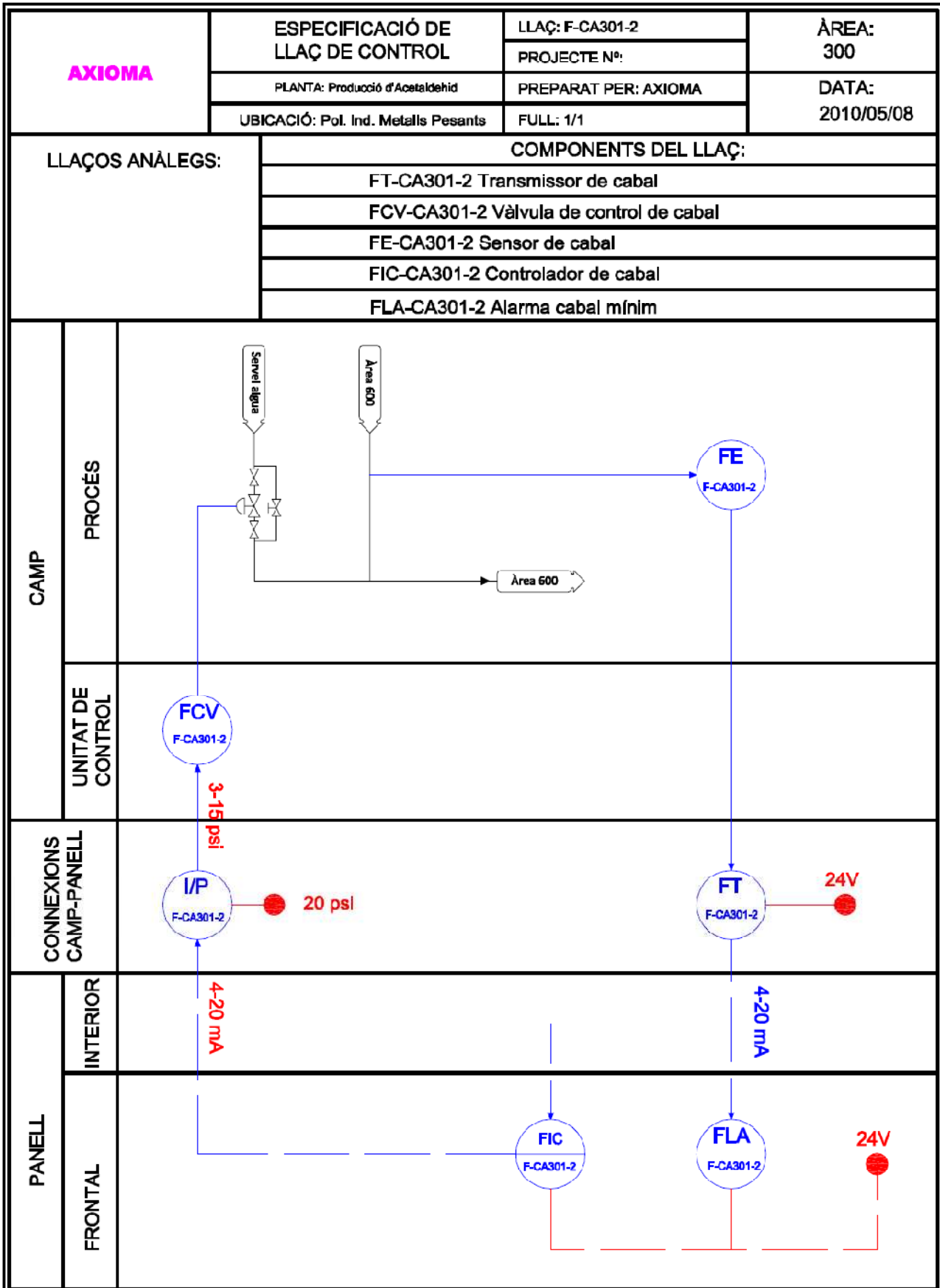
Set point: Cabal mesurat ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) <  $150 \text{ m}^3/\text{h}$  obre vàlvula FCV-CA301-2

Mètode de control: Feedforward

### Llaços anàlegs

Taula 3.20 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
CA-301	F-CA301-2	Llaç desenvolupat





**Llaç F-CA301: Control de la relació entre els cabals d'entrada a la columna****Objectiu**

Per tal d'assegurar que l'absorció del producte en estat gas es du a terme de forma correcta cal mantenir la relació entre la quantitat de producte i la d'absorbent en valors òptim modificant el cabal d'absorbent necessari segons el cabal de fluid de procés.

**Caracterització del llaç**

Ítem:F- CA301

Variable controlada: Relació de cabals absorbent-fluid de procés

Variable manipulada: Cabal d'absorbent

Variable mesurada: Cabal de fluid de procés a l'entrada de la columna

Ratio: Cabal absorbent ( $m^3/h$ )= $0.03198 \cdot (\text{Cabal fluid procés } (m^3/h))^2 - 1.14 \cdot \text{Cabal fluid procés } (m^3/h) + 128.71$

Mètode de control: Ratio control

**Llaços anàlegs**

Taula 3.21 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
R-201	F-R201	Llaç desenvolupat
CA-301	F-CA301	Llaç anàleg
C-301	F-C301	Llaç anàleg
R-501	F-R501	Llaç anàleg
R-601	F-R601-1	Llaç anàleg
R-601	F-R601-2	Llaç anàleg

**Llaç F-C301: Control de la relació entre els cabals d'entrada a la columna****Objectiu**

En aquest equip és du a terme una operació de destil·lació extractiva, en aquest cas també es necessari mantenir la relació entre cabals de fluid extractor i de procés en valors òptims, això s'aconsegueix amb aquest llaç de control.

### Caracterització del llaç

Ítem:F- C301

Variable controlada: Relació de cabals extractor-fluid de procés

Variable manipulada: Cabal de fluid extractor

Variable mesurada: Cabal de fluid de procés a l'entrada de la columna

Ratio: Cabal extractor (m<sup>3</sup>/h)=-0.151134·(Cabal fluid de procés (m<sup>3</sup>/h))<sup>2</sup>+12.11· Cabal fluid de procés (m<sup>3</sup>/h)+22.6

Mètode de control: Ratio control

### Llaços anàlegs

Taula 3.22 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
R-201	F-R201	Llaç desenvolupat
CA-301	F-CA301	Llaç anàleg
C-301	F-C301	Llaç anàleg
R-501	F-R501	Llaç anàleg
R-601	F-R601-1	Llaç anàleg
R-601	F-R601-2	Llaç anàleg

### Llaç T-C301: Control de la temperatura d'operació de la columna

#### Objectiu

El correcte funcionament de l'equip és necessari per obtenir la composició desitjada en els diferents corrents de sortida. L'objectiu d'aquest llaç és mantenir la composició de líquid a la sortida de la columna constant, això s'aconsegueix mitjançant el control de la temperatura.

### Caracterització del llaç

Ítem:T- C301

Variable controlada: Composició a la sortida de la columna

Variable manipulada: Cabal de vapor

Variable mesurada: Cabal Temperatura del líquid a la sortida de la columna

Set point:  $T_{\text{cues}} 74.86^{\circ}\text{C}$

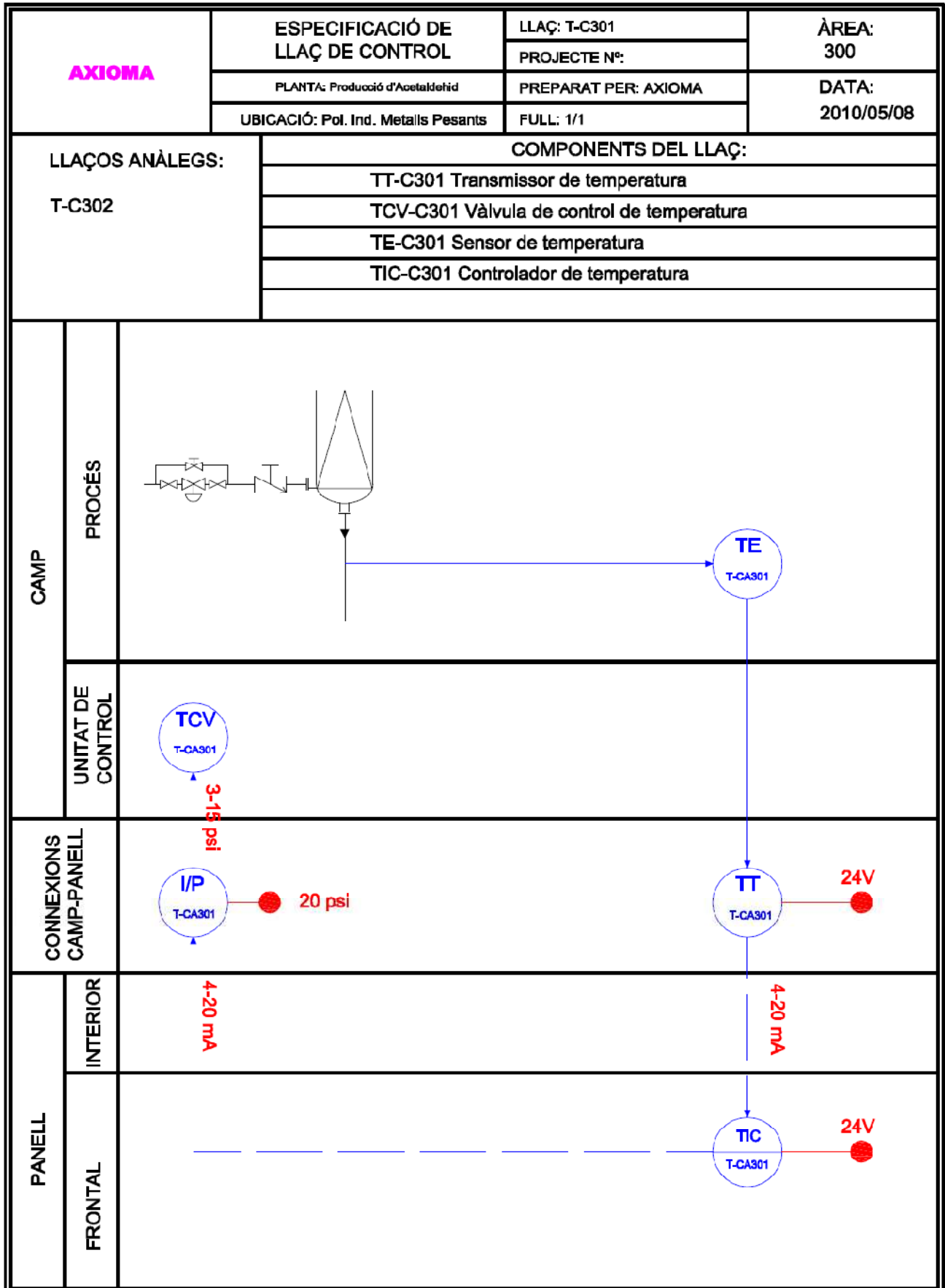
Mètode de control: Feedback

### Llaços anàlegs

Taula 3.23 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
C-301	T-C301	Llaç desenvolupat
C-302	T-C302	Llaç anàleg





**Llaç T-C302: Control de la temperatura d'operació de la columna****Objectiu**

La composició dels diferents corrents es controla mitjançant el control de la temperatura. La composició als diferents corrents es manté constant mantenint la temperatura d'aquests en el valor de la consigna.

**Caracterització del llaç**

Ítem:T- C302

Variable controlada: Composició a la sortida de la columna

Variable manipulada: Cabal de vapor

Variable mesurada: Cabal Temperatura del líquid a la sortida de la columna

Set point: 99.10°C

Mètode de control: Feedback

**Llaços anàlegs**

Taula 3.24 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
C-301	T-C301	Llaç desenvolupat
C-302	T-C302	Llaç anàleg

**Llaç F-C302: Control de la relació de reflux a la que opera la columna****Objectiu**

La relació de reflux a la que opera la columna es controla mitjançant aquest llaç de control que regula el cabal de destil·lat que es recirculat a la columna.

**Caracterització del llaç**

Ítem:F- C302

Variable controlada: Relació de reflux

Variable manipulada: Cabal de destil·lat recirculat

Variable mesurada: Cabal de destil·lat

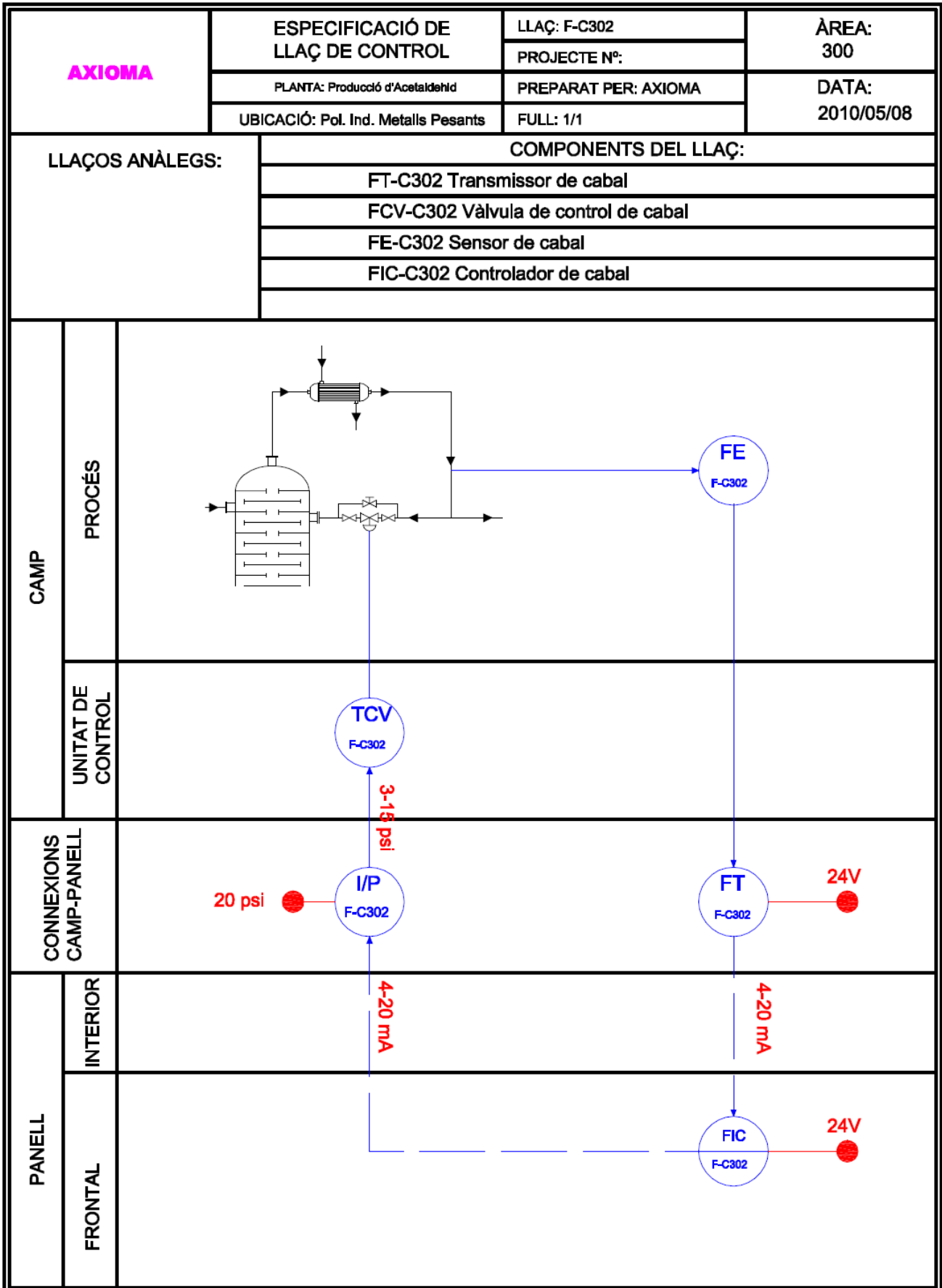
Set point: Relació de reflux 9.037

Mètode de control: Feedforward

### Llaços anàlegs

Taula 3.25 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
C-302	F-C302	Llaç desenvolupat



**Llaç T-E302: Control de la temperatura del condensat****Objectiu**

La correcta condensació del destil·lat a E-302, condensador total, s'assegura mitjançant la manipulació del cabal de fluid refrigerant que s'hi fa arribar.

**Caracterització del llaç**

Ítem: T- E302

Variable controlada: Temperatura Condensació total del destil·lat

Variable manipulada: Cabal de fluid de refrigeració

Variable mesurada: Temperatura del condensat

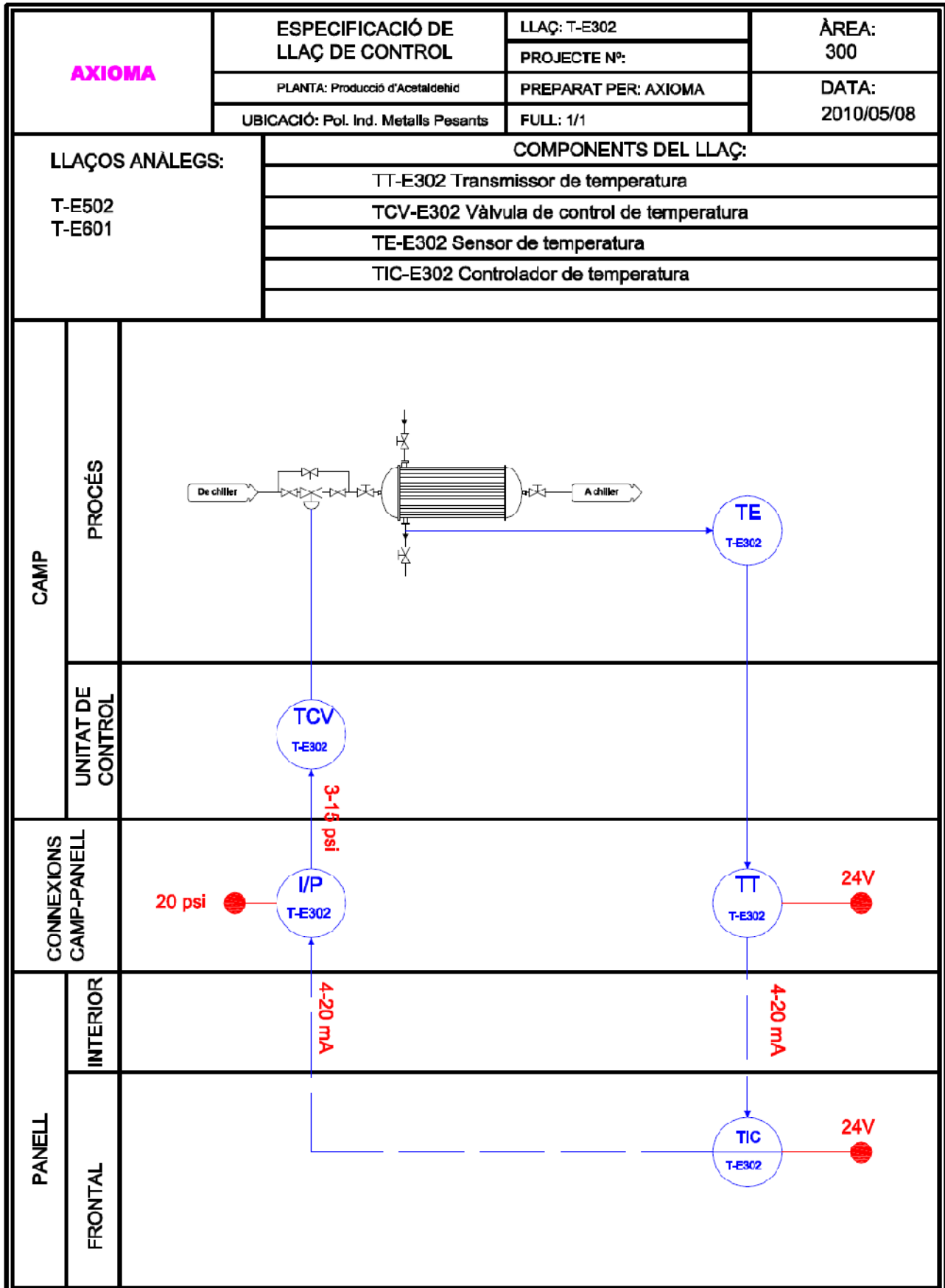
Set point: 19.73°C

Mètode de control: Feedback

**Llaços anàlegs**

**Taula 3.26 Llaços anàlegs**

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
E-302	T-E302	Llaç desenvolupat
E-502	T-E502	Llaç anàleg
E-601	T-E601	Llaç anàleg



## Llaços de l'àrea 400

Taula 3.27 Taula resum llaços de control de l'àrea 400

Descripció	Equip	Variable controlada	Variable manipulada	Tipus de llaç	Nom del llaç
Càrrega dels tancs d'acetaldehid	T-401 a T-410	Càrrega dels tancs	Obertura de les vàlvules de càrrega	Feedback	L-T401 a L-T410
Descarrega dels tancs d'acetaldehid	T-401 a T-410	Descarrega dels tancs	Obertura de les vàlvules de descarrega	Feedback	L-T401-2 a L-T410-2
Temperatura dels tancs d'acetaldehid	T-401 a T-410	Temperatura dels tancs	Cabal de fluid refrigerant a través de la mitja canya	Feedback	T-401 a T-410

**Llaç L-T401 a L-T410: Control de la càrrega dels tancs d'acetaldehid****Objectiu**

Amb aquests llaços de control es controla la càrrega dels tancs a través de les dues branques de tancs, mitjançant l'obertura i tancament de les vàlvules de càrrega. A cada tanc, un cop el nivell arriba al valor de la consigna una ordre de tancament és enviada a la vàlvula de càrrega del tanc i una altra és enviada a la vàlvula de tres vies que canvia de posició dirigint el fluid al següent tanc, en l'últim tanc de la primera branca aquesta ordre es enviada a la vàlvula de tres vies principal que dirigeix el fluid a la segona branca on es du a terme el mateix procediment de càrrega.

**Caracterització del llaç**

Ítem: L-T401 a L-T410

Variable controlada: Càrrega dels tancs d'acetaldehid

Variable manipulada: Obertura de les vàlvules de càrrega

Variable mesurada: Nivell dels tancs

Set point: Detector de nivell màxim activat (10m)

Mètode de control: Feedback

### Llaços anàlegs

**Taula 3.28 Llaços anàlegs**

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
T-101 a T-105	L-T101 a L-T105	Llaç desenvolupat
T-106 a T-107	L-T106 a L-T107	Llaç anàleg
T-108 a T-110	L-T108 a L-T110	Llaç anàleg
T-401 a T-410	L-T401 a L-T410	Llaç anàleg

### **Llaç L-T401-2 a L-T410-2: Control de la descàrrega dels tancs d'acetaldehid**

#### Objectiu

Aquesta sèrie de llaços s'encarreguen de controlar la descàrrega dels tancs. Cada tanc està controlat per un llaç, quan el nivell arriba al valor de la consigna envia dues ordres, la primera a la vàlvula de descàrrega del tanc que es tanca, l'altra a la vàlvula de tres vies que canvia de posició per a la descàrrega del següent tanc. A l'últim tanc de la primera branca aquesta ordre es enviada a la vàlvula de tres vies principal que permet la descàrrega de la següent branca.

#### Caracterització del llaç

Ítem: L-T401-2 a L-T410-2

Variable controlada: Descàrrega dels tancs d'acetaldehid

Variable manipulada: Obertura de les vàlvules de descàrrega

Variable mesurada: Nivell dels tancs

Set point: Detector de nivell mínim desactivat (1m)

Mètode de control: Feedback

### Llaços anàlegs

**Taula 3.29 Llaços anàlegs**

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
T-101 a T-105	L-T101-2 a L-T105-2	Llaç desenvolupat
T-106 a T-107	L-T106-2 a L-T107-2	Llaç anàleg



T-108 a T-110	L-T108-2 a L-T110-2	Llaç anàleg
T-401 a T-410	L-T401-2 a L-T410-2	Llaç anàleg

### **Llaç T-T401 a T-410: Control de la temperatura als tancs**

#### **Objectiu**

L'emmagatzematge d'acetaldehid precisa unes condicions de temperatura determinades, aquestes s'aconsegueixen amb aquest llaç de control.

#### **Caracterització del llaç**

Ítem: T- T401 a T-T410

Variable controlada: Temperatura dels tancs

Variable manipulada: Cabal de fluid de refrigeració

Variable mesurada: Temperatura de l'acetaldehid

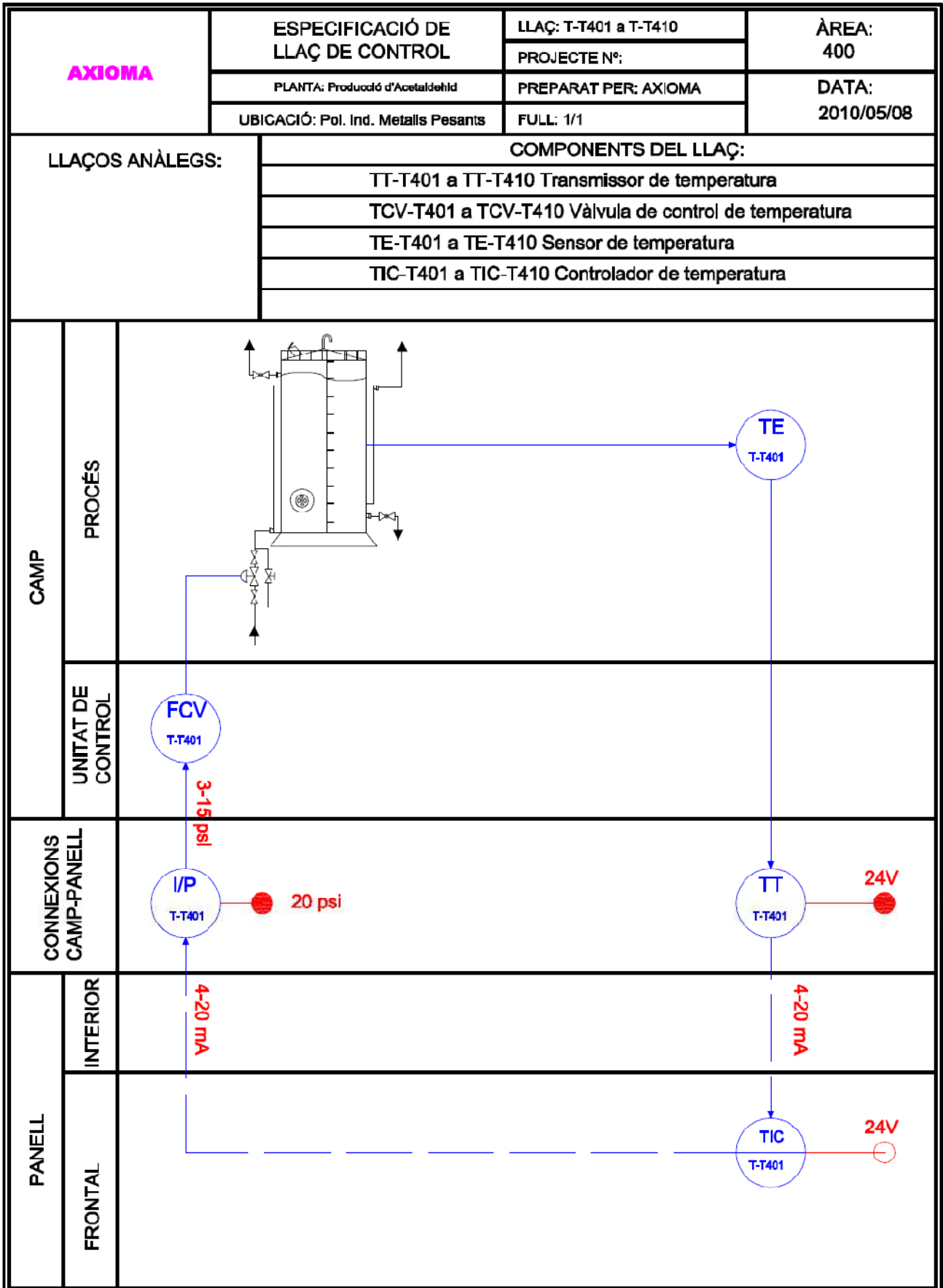
Set point: 18°C

Mètode de control: Feedback

#### **Llaços anàlegs**

**Taula 3.30 Llaços anàlegs**

<b>Equip on s'aplica el control</b>	<b>Llaç de control</b>	
T-401 a T410	T-T401 a T-T410	Llaç desenvolupat



## Llaços de control a l'àrea 500

Taula 3.31 Taula resum llaços de control àrea 500

Descripció	Equip	Variable controlada	Variable manipulada	Tipus de llaç	Nom del llaç
Relació entre cabal d'aire i de gas a l'entrada del reactor	R-501	Excés d'aire en la reacció d'oxidació	Cabal d'aire a l'entrada del reactor	Ratio control	F-R501
Composició dels fums a la sortida del sistema	R-501	Conversió en l'oxidació catalítica	Cabal auxiliar necessari de gas natural	Feedback	C-R501
Cabal de gas purgat	E-501	Cabal de gas purgat cap a E-501	Obertura de la vàlvula de regulació	Feedforward	F-E501
Temperatura dels gasos a la sortida de tractament	E-502	Temperatura de l gas a la sortida del bescanviador E-502	Cabal d'aigua de refrigeració	Feedback	T-E502

**Llaç F-R501: Control de la relació de cabals a l'entrada del reactor****Objectiu**

A l'entrada del reactor d'oxidació catalítica es necessita un excés d'aire respecte al cabal de gas, aquest excés es manté a través d'aquest llaç de control.

**Caracterització del llaç**

Ítem:F-R501

Variable controlada: Relació dels cabals aire-gas

Variable manipulada: Cabal d'aire

Variable mesurada: Cabal de gas

Ratio: Cabal aire (m<sup>3</sup>/h)=1.1 Cabal fluid de procés (m<sup>3</sup>/h)

Mètode de control: Ratio control

## Llaços anàlegs

Taula 3.32 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
R-201	F-R201	Llaç desenvolupat
CA-301	F-CA301	Llaç anàleg
C-301	F-C301	Llaç anàleg
R-501	F-R501	Llaç anàleg
R-601	F-R601-1	Llaç anàleg
R-601	F-R601-2	Llaç anàleg

### Llaç C-R501: Control de la composició de l'emissió gasosa

#### Objectiu

L'objectiu del sistema es eliminar contaminants del corrent gasós. L'objectiu d'aquest llaç es assegurar l'eliminació d'aquests components addicionant combustible extra a la reacció quan la concentració estigui per sobre del valor de la consigna.

#### Caracterització del llaç

Ítem:C-R501

Variable controlada: Composició de les emissions

Variable manipulada: Cabal de combustible auxiliar

Variable mesurada: Composició de les emissions

Set point: pH<5 obertura de la vàlvula FCV-R501-2

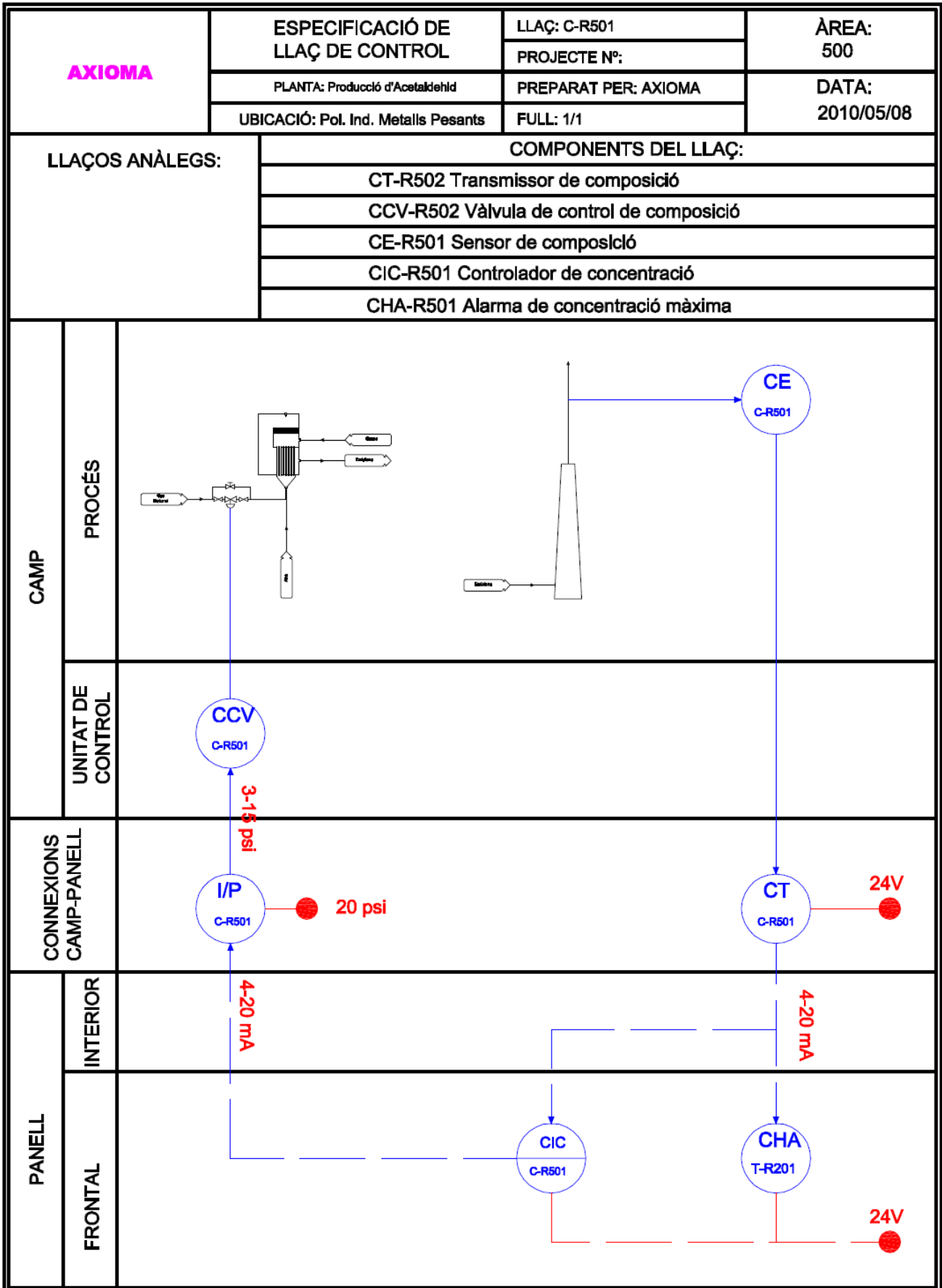
Mètode de control: Feedback

## Llaços anàlegs

Taula 3.33 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
------------------------------	-----------------	--

R-501	C-R501	Llaç desenvolupat
-------	--------	-------------------



**Llaç F-E501: Control del cabal purgat a tractament de gasos****Objectiu**

Una part de la sortida de gasos a la columna CA-301 és purgada del sistema enviant-la a la zona de tractament de gasos. Mitjançant aquest llaç de control es mantindrà constant la relació de purga respecte la sortida de la columna.

**Caracterització del llaç**

Ítem: F-E501

Variable controlada: Cabal purgat a tractament de gasos

Variable manipulada: Obertura de la vàlvula d'entrada al bescanviador E-501

Variable mesurada: Cabal de sortida de gasos de la columna CA-301

Set point: Cabal purgat (m<sup>3</sup>/h)=0.01·Cabal mesurat (m<sup>3</sup>/h)

Mètode de control: Feedforward

**Llaços anàlegs**

Taula 3.15 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
E-202	F-E202	Llaç desenvolupat
E-501	F-E501	Llaç anàleg

**Llaç T-E502: Control de la temperatura a la sortida del gas****Objectiu**

L'operació del cicló així com l'emissió del corrent a l'atmosfera requereix una disminució de la temperatura que s'assegura amb aquest llaç de control.

**Caracterització del llaç**

Ítem:T- E502

Variable controlada: Temperatura dels gasos a la sortida

Variable manipulada: Cabal d'aigua de refrigeració

Variable mesurada: Temperatura dels gasos a la sortida

Set point: 70°C

Mètode de control: Feedback

### Llaços anàlegs

Taula 3.34 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
E-302	T-E302	Llaç desenvolupat
E-502	T-E502	Llaç anàleg
E-601	T-E601	Llaç anàleg

### Llaços de control àrea 600

Taula 3.35 Taula resum llaços de control àrea 600

Descripció	Equip	Variable controlada	Variable manipulada	Tipus de llaç	Nom del llaç
Temperatura de l'aigua a l'entrada del tractament	E-601	Temperatura del fluid a la sortida del bescanviador	Cabal d'aigua refrigerant	Feedback	T-E601
pH al primer reactor Fenton	R-601	pH a R-601	Cabal d'àcid sulfúric addicionat al reactor	Feedback	pH-R601
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> addicionat al reactor R-601	R-601	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> necessari per a la reacció Fenton	Cabal de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> addicionat al reactor	Ratio control	F-R601-1
FeSO <sub>4</sub> addicionat al reactor R-601	R-601	FeSO <sub>4</sub> necessari per a la reacció Fenton	Cabal de FeSO <sub>4</sub> addicionat al reactor	Ratio control	F-R601-1



**Llaç T-E601: Control de la temperatura del fluid a l'entrada del tractament****Objectiu**

La temperatura del fluid ha d'estar dins d'uns marges que permetin dur a terme el tractament dels residus, tant per motius d'operabilitat com de seguretat, això s'aconsegueix amb aquest llaç de control.

**Caracterització del llaç**

Ítem:T- E601

Variable controlada: Temperatura del fluid a l'entrada del tractament

Variable manipulada: Cabal d'aigua de refrigeració

Variable mesurada: Temperatura del fluid a la sortida del bescanviador

Set point: 32°C

Mètode de control: Feedback

**Llaços anàlegs**

Taula 3.36 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
E-302	T-E302	Llaç desenvolupat
E-502	T-E502	Llaç anàleg
E-601	T-E601	Llaç anàleg

**Llaç pH-R601: Control del pH al reactor R-601****Objectiu**

L'objectiu d'aquest llaç de control es mantenir el pH del reactor dins dels valors òptims d'operació mitjançant l'addició d'àcid sulfúric.

**Caracterització del llaç**

Ítem:pH- R601

Variable controlada: pH del reactor

Variable manipulada: Cabal d'àcid sulfúric

Variable mesurada: pH del reactor

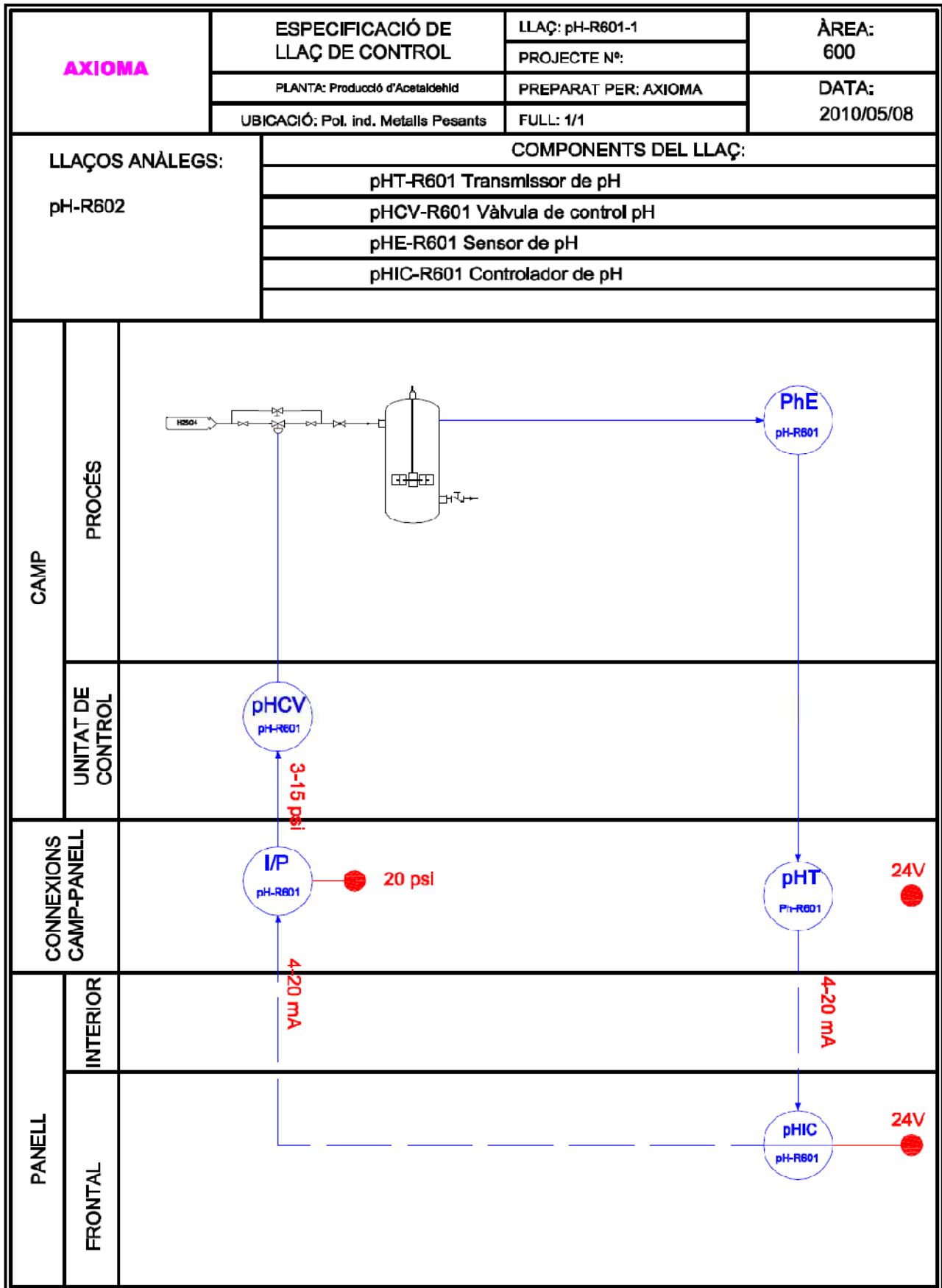
Set point: pH 2.5

Mètode de control: Feedback

### Llaços anàlegs

Taula 3.37 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
R-601	pH-R601	Llaç desenvolupat
R-602	pH-R602	Llaç anàleg



**Llaç F-R601-1: Control del cabal de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> addicionat al reactor****Objectiu**

Amb aquest llaç de control es regula la quantitat de peròxid d'hidrogen que es necessita addicionar al reactor perquè el procés es dugui a terme correctament.

**Caracterització del llaç**

Ítem: F- R601-1

Variable controlada: Quantitat de peròxid d'hidrogen

Variable manipulada: Cabal de peròxid d'hidrogen

Variable mesurada: Cabal d'aigua residual

Ratio: Cabal H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>(m<sup>3</sup>/h)=14·Cabal aigua residual (m<sup>3</sup>/h)

Mètode de control: Feedback

**Llaços anàlegs**

Taula 3.38 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
R-201	F-R201	Llaç desenvolupat
CA-301	F-CA301	Llaç anàleg
C-301	F-C301	Llaç anàleg
R-501	F-R501	Llaç anàleg
R-601	F-R601-1	Llaç anàleg
R-601	F-R601-2	Llaç anàleg

**Llaç F-R601-2: Control del cabal de Fe<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> addicionat al reactor****Objectiu**

Amb aquest llaç de control es regula la quantitat de sulfat de ferro II que es necessita addicionar al reactor perquè el procés es dugui a terme correctament.

**Caracterització del llaç**

Ítem:F- R601-2

Variable controlada: Quantitat de sulfat de ferro II

Variable manipulada: Cabal de sulfat de ferro II

Variable mesurada: Cabal d'aigua residual

Ratio: Cabal  $\text{FeSO}_4$  (kg/h)=60.8·Cabal aigua residual ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

Mètode de control: Feedback

### Llaços anàlegs

Taula 3.39 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
R-201	F-R201	Llaç desenvolupat
CA-301	F-CA301	Llaç anàleg
C-301	F-C301	Llaç anàleg
R-501	F-R501	Llaç anàleg
R-601	F-R601-1	Llaç anàleg
R-601	F-R601-2	Llaç anàleg

### Llaç pH-R602: Control del pH al reactor R-602

#### Objectiu

L'objectiu d'aquest llaç de control es mantenir el pH del reactor dins dels valors òptims d'operació mitjançant l'addició d'hidròxid de sodi.

#### Caracterització del llaç

Ítem:pH- R602

Variable controlada: pH del reactor

Variable manipulada: Cabal d'hidròxid de sodi

Variable mesurada: pH del reactor

Set point: pH 8

Mètode de control: Feedback

### Llaços anàlegs

Taula 3.40 Llaços anàlegs

Equip on s'aplica el control	Llaç de control	
R-601	pH-R601	Llaç desenvolupat
R-602	pH-R602	Llaç anàleg

### 3.3 INSTRUMENTACIÓ

#### 3.3.1 Descripció dels elements de control

Els llaços de control estan formats per diferents elements que es poden dividir en dos tipus diferents. En primer lloc tenim els elements encarregats de mesurar i transmetre valors del procés al controlador, que s'anomenen elements primaris, i per altra banda hi han els elements finals dels llaços de control que reben la senyal del controlador i actuen sobre el procés.

Els elements primaris de control estan formats per l'element mesurador o sonda i per l'element transmissor. A les fulles d'especificació dels llaços de control apareixen com a elements diferents però físicament es troben en el procés com a un sol element.

Els elements finals de control són aquells que es troben entre el controlador i el procés. Són transductors de intensitat a pressió i vàlvules de control, al procés es troben com a element únic, ja que totes les vàlvules de control muntades en el procés compten amb actuador pneumàtic que s'encarrega de convertir la senyal elèctrica que rep en una senyal pneumàtica.

#### 3.3.2 Elements primaris de control

*Elements primaris de control de l'àrea 100*

Taula 3.41 Elements primaris de control de l'àrea 100

Equip	Llaç de control	Ítem	Descripció
T-101	L-T101-1	LSH-T101-1	Mesurador de nivell
T-101	L-T101-1	LT-T101-1	Transmissor de nivell
T-101	L-T101-2	LSL-T101-2	Mesurador de nivell
T-101	L-T101-2	LT-T101-2	Transmissor de nivell
T-101	P-T101	PE-T101-3	Mesurador de pressió
T-101	P-T101	PT-T101-3	Transmissor de nivell
T-102	L-T102-1	LSH-T101-1	Mesurador de nivell

T-102	L-T102-1	LT-T102-1	Transmissor de nivell
T-102	L-T102-2	LSL-T102-2	Mesurador de nivell
T-102	L-T102-2	LT-T102-2	Transmissor de nivell
T-102	P-T102	PE-T102-3	Mesurador de pressió
T-102	P-T102	PT-T102-3	Transmissor de nivell
T-103	L-T103-1	LSH-T103-1	Mesurador de nivell
T-103	L-T103-1	LT-T103-1	Transmissor de nivell
T-103	L-T103-2	LSL-T103-2	Mesurador de nivell
T-103	L-T103-2	LT-T103-2	Transmissor de nivell
T-103	P-T103	PE-T103-3	Mesurador de pressió
T-103	P-T103	PT-T103-3	Transmissor de nivell
T-104	L-T104-1	LSH-T104-1	Mesurador de nivell
T-104	L-T104-1	LT-T104-1	Transmissor de nivell
T-104	L-T104-2	LSL-T104-2	Mesurador de nivell
T-104	L-T104-2	LT-T104-2	Transmissor de nivell
T-104	P-T104	PE-T104-3	Mesurador de pressió
T-104	P-T104	PT-T101-3	Transmissor de nivell
T-105	L-T105-1	LSH-T105-1	Mesurador de nivell
T-105	L-T105-1	LT-T105-1	Transmissor de nivell
T-105	L-T105-2	LSL-T105-2	Mesurador de nivell
T-105	L-T105-2	LT-T105-2	Transmissor de nivell
T-105	P-T105	PE-T105-3	Mesurador de pressió
T-105	P-T105	PT-T105-3	Transmissor de nivell
T-106	L-T106-1	LSH-T106-1	Mesurador de nivell
T-106	L-T106-1	LT-T106-1	Transmissor de nivell
T-106	L-T106-2	LSL-T106-2	Mesurador de nivell
T-106	L-T106-2	LT-T106-2	Transmissor de nivell
T-107	L-T107-1	LSH-T107-1	Mesurador de nivell
T-107	L-T107-1	LT-T107-1	Transmissor de nivell
T-107	L-T107-2	LSL-T107-2	Mesurador de nivell
T-107	L-T107-2	LT-T107-2	Transmissor de nivell
T-108	L-T108-1	LSH-T108-1	Mesurador de nivell
T-108	L-T108-1	LT-T108-1	Transmissor de nivell
T-108	L-T108-2	LSL-T108-2	Mesurador de nivell
T-108	L-T108-2	LT-T108-2	Transmissor de nivell
T-109	L-T109-1	LSH-T109-1	Mesurador de nivell

T-109	L-T109-1	LT-T109-1	Transmissor de nivell
T-109	L-T109-2	LSL-T109-2	Mesurador de nivell
T-109	L-T109-2	LT-T109-2	Transmissor de nivell
T-110	L-T110-1	LSH-T110-1	Mesurador de nivell
T-110	L-T110-1	LT-T110-1	Transmissor de nivell
T-110	L-T110-2	LSL-T110-2	Mesurador de nivell
T-110	L-T110-2	LT-T110-2	Transmissor de nivell

*Elements primaris de control de l'àrea 200*

**Taula 3.42 Elements primaris de control de l'àrea 200**

Equip	Llaç de control	Ítem	Descripció
R-201	F-R201	FE1-R201-1	Mesurador de cabal
R-201	F-R201	FT1-R201-1	Transmissor de cabal
R-201	F-R201	FE2-R201-1	Mesurador de cabal
R-201	F-R201	FT2-R201-1	Transmissor de cabal
R-201	L-R201	LE-R201-2	Mesurador de nivell
R-201	L-R201	LT-R201-2	Transmissor de nivell
R-201	T-R201	TE-R201-3	Sonda de temperatura
R-201	T-R201	TT-R201-3	Transmissor de temperatura
E-201	T-E201	TE-E201-1	Sonda de temperatura
E-201	T-E201	TT-E201-1	Transmissor de temperatura
E-202	F-E202	FE-E202-1	Mesurador de cabal
E-202	F-E202	FT-E202-1	Transmissor de cabal
E-202	T-E202	TE-E202-2	Sonda de temperatura
E-202	T-E202	TT-E202-2	Transmissor de temperatura
V-201	P-V201	PE-V201-1	Mesurador de pressió
V-201	P-V201	PT-V201-1	Transmissor de pressió

*Elements primaris de control de l'àrea 300*

**Taula 3.43 Elements primaris de control de l'àrea 300**

Equip	Llaç de control	Ítem	Descripció
E-301	T-E301	TE-E301-1	Sonda de temperatura
E-301	T-E301	TT-E301-1	Transmissor de temperatura



CA-301	F-CA301-1	FE1-CA301-1	Mesurador de cabal
CA-301	F-CA301-1	FT1-CA301-1	Transmissor de cabal
CA-301	F-CA301-1	FE2-CA301-1	Mesurador de cabal
CA-301	F-CA301-1	FT2-CA301-1	Transmissor de cabal
CA-301	F-CA301-2	FE-CA301-2	Mesurador de cabal
CA-301	F-CA301-2	FT-CA301-2	Transmissor de cabal
CA-301	L-CA-301-1	LE-CA301-3	Mesurador de nivell
CA-301	L-CA-301-1	LT-CA301-3	Transmissor de nivell
C-301	F-C301	FE1-C301-1	Mesurador de cabal
C-301	F-C301	FT1-C301-1	Transmissor de cabal
C-301	F-C301	FE2-C301-1	Mesurador de cabal
C-301	F-C301	FT2-C301-1	Transmissor de cabal
C-301	T-C301	TE-C301-2	Sonda de temperatura
C-301	T-C301	TT-C301-2	Transmissor de temperatura
C-301	L-C301	LE-C301-3	Mesurador de nivell
C-301	L-C301	LT-C301-3	Transmissor de nivell
C-302	F-C302	FE-C302-1	Mesurador de cabal
C-302	F-C302	FT-C302-1	Transmissor de cabal
C-302	T-C302	TE-C302-2	Sonda de temperatura
C-302	T-C302	TT-C302-2	Transmissor de temperatura
C-302	L-C302	LE-C302-3	Mesurador de cabal
C-302	L-C302	LT-C302-3	Transmissor de cabal
E-302	T-E302	TE-E302-1	Sonda de temperatura
E-302	T-E302	TT-E302-1	Transmissor de temperatura

*Elements primaris de control de l'àrea 400*

**Taula 3.44 Elements primaris de control de l'àrea 400**

<b>Equip</b>	<b>Llaç de control</b>	<b>Ítem</b>	<b>Descripció</b>
T-401	L-T401-1	LSH-T401-1	Mesurador de nivell
T-401	L-T401-1	LT-T401-1	Transmissor de nivell
T-401	L-T401-2	LSL-T401-2	Mesurador de nivell
T-401	L-T401-2	LT-T401-2	Transmissor de nivell
T-401	T-T401	TE-T401-3	Sonda de temperatura
T-401	T-T401	TT-T401-3	Transmissor de temperatura

T-402	L-T402-1	LSH-T402-1	Mesurador de nivell
T-402	L-T402-1	LT-T402-1	Transmissor de nivell
T-402	L-T402-2	LSL-T402-2	Mesurador de nivell
T-402	L-T402-2	LT-T402-2	Transmissor de nivell
T-402	T-T402	TE-T402-3	Sonda de temperatura
T-402	T-T402	TT-T402-3	Transmissor de temperatura
T-403	L-T403-1	LSH-T403-1	Mesurador de nivell
T-403	L-T403-1	LT-T403-1	Transmissor de nivell
T-403	L-T403-2	LSL-T403-2	Mesurador de nivell
T-403	L-T403-2	LT-T403-2	Transmissor de nivell
T-403	T-T403	TE-T403-3	Sonda de temperatura
T-403	T-T403	TT-T403-3	Transmissor de temperatura
T-404	L-T404-1	LSH-T404-1	Mesurador de nivell
T-404	L-T404-1	LT-T404-1	Transmissor de nivell
T-404	L-T404-2	LSL-T404-2	Mesurador de nivell
T-404	L-T404-2	LT-T404-2	Transmissor de nivell
T-404	T-T404	TE-T404-3	Sonda de temperatura
T-404	T-T404	TT-T404-3	Transmissor de temperatura
T-405	L-T405-1	LSH-T401-1	Mesurador de nivell
T-405	L-T405-1	LT-T401-1	Transmissor de nivell
T-405	L-T405-2	LSL-T401-2	Mesurador de nivell
T-405	L-T405-2	LT-401-2	Transmissor de nivell
T-405	T-T405	TE-T401-3	Sonda de temperatura
T-405	T-T405	TT-T401-3	Transmissor de temperatura
T-406	L-T406-1	LSH-T406-1	Mesurador de nivell
T-406	L-T406-1	LT-T406-1	Transmissor de nivell
T-406	L-T406-2	LSL-T406-2	Mesurador de nivell
T-406	L-T406-2	LT-406-2	Transmissor de nivell
T-406	T-T406	TE-T406-3	Sonda de temperatura
T-406	T-T406	TT-T406-3	Transmissor de temperatura
T-407	L-T407-1	LSH-T407-1	Mesurador de nivell
T-407	L-T407-1	LT-T407-1	Transmissor de nivell
T-407	L-T407-2	LSL-T407-2	Mesurador de nivell
T-407	L-T407-2	LT-407-2	Transmissor de nivell
T-407	T-T407	TE-T407-3	Sonda de temperatura
T-407	T-T407	TT-T407-3	Transmissor de temperatura

T-408	L-T408-1	LSH-T408-1	Mesurador de nivell
T-408	L-T408-1	LT-T408-1	Transmissor de nivell
T-408	L-T408-2	LSL-T408-2	Mesurador de nivell
T-408	L-T408-2	LT-408-2	Transmissor de nivell
T-408	T-T408	TE-T408-3	Sonda de temperatura
T-408	T-T408	TT-T408-3	Transmissor de temperatura
T-409	L-T409-1	LSH-T409-1	Mesurador de nivell
T-409	L-T409-1	LT-T409-1	Transmissor de nivell
T-409	L-T409-2	LSL-T409-2	Mesurador de nivell
T-409	L-T409-2	LT-409-2	Transmissor de nivell
T-409	T-T409	TE-T409-3	Sonda de temperatura
T-409	T-T409	TT-T409-3	Transmissor de temperatura
T-410	L-T410-1	LSH-T410-1	Mesurador de nivell
T-410	L-T410-1	LT-T410-1	Transmissor de nivell
T-410	L-T410-2	LSL-T410-2	Mesurador de nivell
T-410	L-T410-2	LT-410-2	Transmissor de nivell
T-410	T-T410	TE-T410-3	Sonda de temperatura
T-410	T-T410	TT-T410-3	Transmissor de temperatura

*Elements primaris de control de l'àrea 500*

**Taula 3.45 Elements primaris de control de l'àrea 500**

Equip	Llaç de control	Ítem	Descripció
E-501/R-501	F-E501/R-501	FE-E501-1	Mesurador de nivell
E-501/R-501	F-E501/R501	FT-E501-1	Transmissor de nivell
R-501	C-R501	CE-R501-2	Mesurador de pH
R-501	C-R501	CT-R501-2	Transmissor de pH
E-502	T-E502	TE-E502-1	Sonda de temperatura
E-502	T-E502	TT-E502-1	Transmissor de temperatura

*Elements primaris de control de l'àrea 600*

**Taula 3.46 Elements primaris de control de l'àrea 600**

Equip	Llaç de control	Ítem	Descripció
E-601	T-E601	TE-E601-1	Sonda de temperatura

E-601	T-E601	TT-E601-1	Transmissor de temperatura
R-601	F-R601-1/2	FE-R601-1	Mesurador de cabal
R-601	F-R601-1/2	FT-R601-1	Transmissor de cabal
R-601	pH-R601	pHE-R601-3	Sonda pH
R-601	pH-R601	pHT-R601-3	Transmissor de pH
R-602	pH-R602	pHE-R602-1	Sonda pH
R-602	pH-R602	pHT-R602-1	Transmissor de pH
R-603	pH-R603	pHE-R603-1	Sonda pH
R-603	pH-R603	pHT-R603-1	Transmissor de pH
R-603	OD-R603	ODE-R603-2	Sonda de OD
R-603	OD-R603	ODT-R603-2	Transmissor de OD

### 3.3.3 Fitxes d'especificació dels elements primaris de control

A continuació s'adjunta una sèrie de fitxes d'especificació dels elements primaris de control. S'especifica de forma representativa un element primari de cada tipus diferent dels fets servits en el control del procés.

Sonda-transmissor de temperatura

Mesurador-transmissor de nivell tot/res

Mesurador-transmissor de cabal

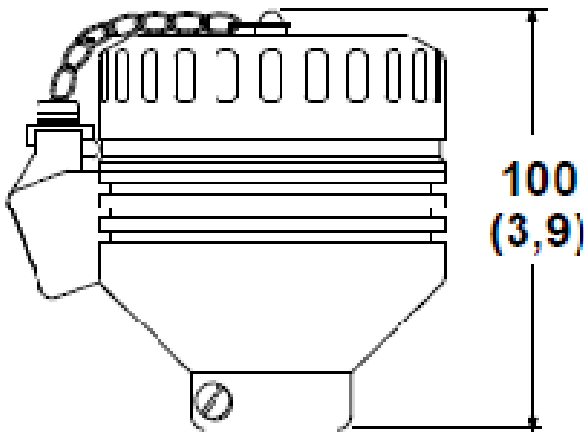
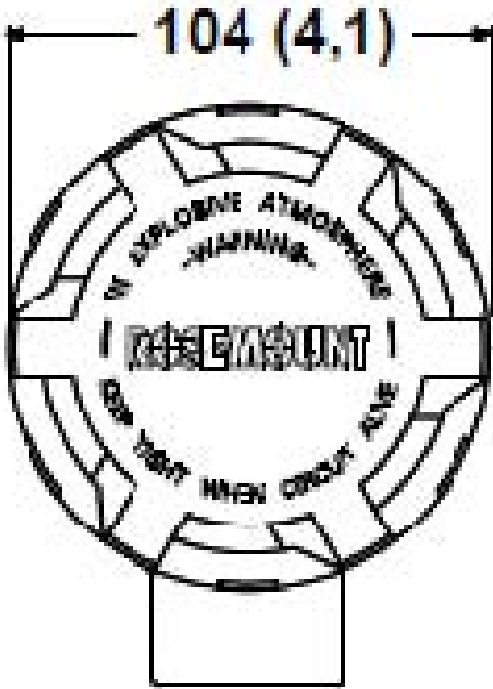
Mesurador-transmissor de pressió

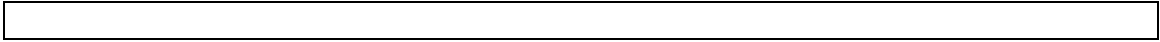
Mesurador-transmissor de pH

<b>AXIOMA</b>	<b>Sensor de temperatura</b>		Ítem: TE-E201-1 TT-E201-1	<b>ÀREA:</b> 200
			<b>Projecte nº:</b> 1	
	<b>Planta:</b> Planta de producció d'Acetaldehid		<b>Preparat per:</b> AXIOMA	<b>Data:</b> 2010/05/26
	<b>Ubicació:</b> Castellbisbal		<b>Full:</b> 1/1	
<b>IDENTIFICACIÓ</b>				
<b>Llaç de control</b>	T-E201			
<b>Denominació</b>	Sonda de temperatura del bescanviador de calor E-201			
<b>Senyal enviada</b>	Controlador TIC-E201			
<b>CONDICIONS DE SERVEI</b>				
<b>Fluid:</b> Mescla etilè, aigua, acetaldehid, nitrogen i subproductes			<b>Estat:</b> gas	
	<b>Unitats</b>	<b>Mínima</b>	<b>Normal</b>	<b>Màxima</b>
<b>Temperatura</b>	°C	-	105	-
<b>Pressió</b>	kPa	-	300	-
<b>Densitat</b>	Kg/m <sup>3</sup>	-	2.59	-
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>				
<b>Element de mesura</b>	Termoresistència			
<b>Alimentació</b>	(24-30)V			
<b>Senyal de sortida</b>	(4-20) Mv			
<b>Variable mesurada</b>	Temperatura	<b>Temps d'activació</b>	5 segons	
<b>Precisió</b>	± 0.15 °C	<b>Indicador en camp</b>	No	
<b>Span</b>	(50-200)°C	<b>Calibrat</b>	Sí	
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>				
<b>Element sensor</b>	Sonda Pt-100	<b>Material en contacte amb fluid</b>	Aleació de zinc lliure de Mg	
<b>Connexió a procés</b>	Carril DIN amb passador opcional	<b>Tipus i norma</b>	-	
<b>Temperatura màxima (°C)</b>	(-40 – 85)	<b>Pressió màxima (kPa)</b>	-	
<b>Dimensions (Alçada, Diàmetre) (mm)</b>	(100,104)	<b>Pes</b>	175 g	
<b>DADES INSTAL·LACIÓ</b>				
<b>Temperatura ambient (°C)</b>	<b>Max.</b> 120	<b>Posició</b>	<b>Horitzontal</b>	
	<b>Min.</b> -50		<b>Vertical X</b>	
<b>Suport</b>	Opcional	<b>Filtre reductor</b>	No	
<b>Distància al</b>	20 m	<b>Empresa</b>	Rosemount	

controlador		Model	644H
-------------	--	-------	------

IMATGE



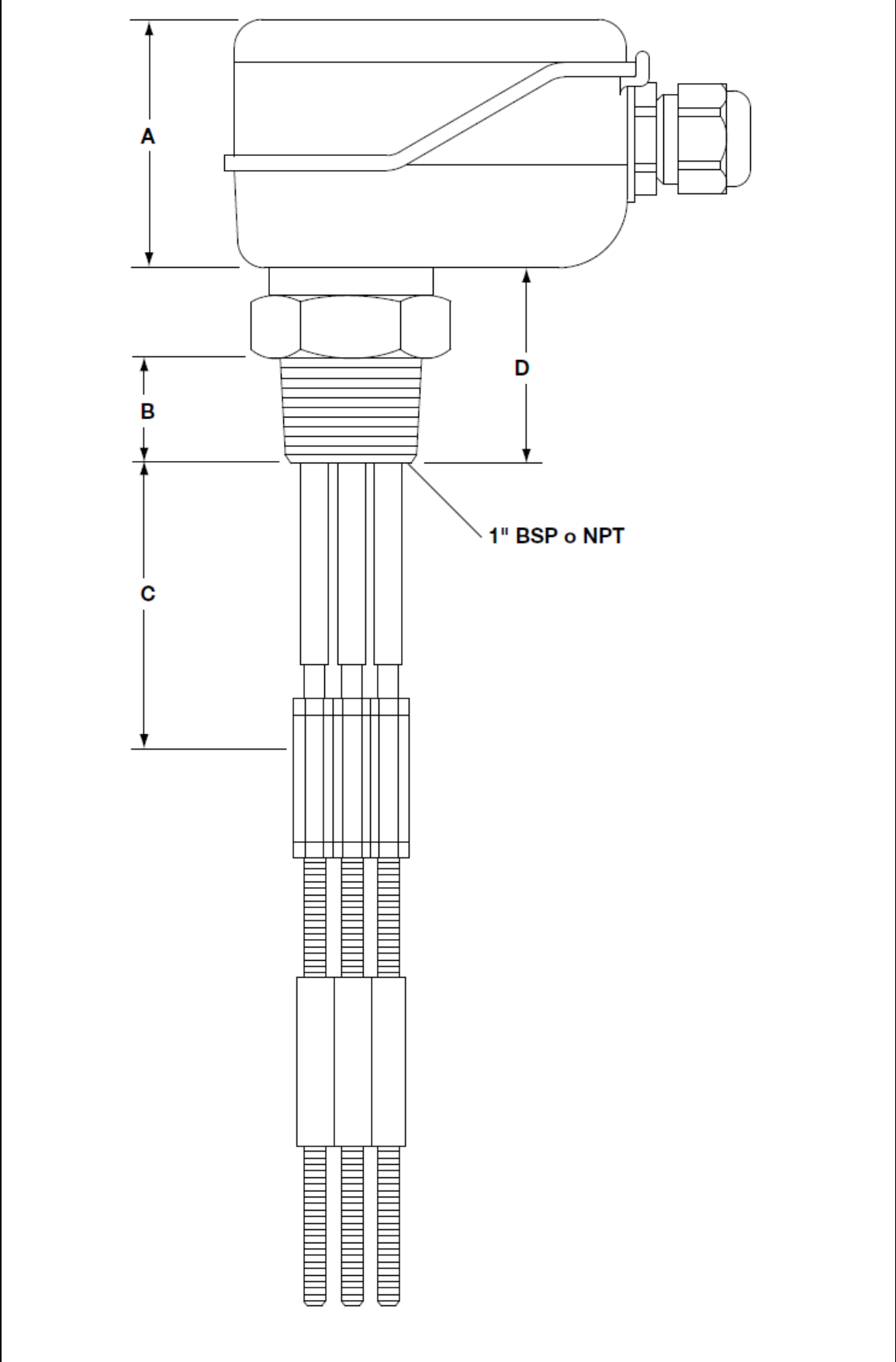


<b>AXIOMA</b>	Mesurador de nivell ON/OFF	Ítem: LE-T101-1 LT-T101-1	ÀREA: 100
		Projecte nº:	
	Planta: Planta de producció d'Acetaldehid	Preparat per: AXIOMA	Data: 2010/05/26
	Ubicació: Castellbisbal	Full: 1/1	
<b>IDENTIFICACIÓ</b>			
Llaç de control	L-T101-1		
Denominació	Sensor de nivell de T-101		
Senyal enviada	Controlador LIC-T101-1		
<b>CONDICIONS DE SERVEI</b>			
Fluid: etilè		Estat: gas	
	<b>Unitats</b>	<b>Mínima</b>	<b>Normal</b>
			<b>Màxima</b>
Temperatura	°C	-	-60
Pressió	kPa	-	800
Densitat	Kg/m <sup>3</sup>	-	499.25
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>			
Element de mesura	Indicador elèctric de nivell		
Alimentació	(9 - 32)V		
Senyal de sortida	Sortida digital		
Variable mesurada	Nivell	Temps de resposta	100 ms
Precisió	-	Indicador en camp	Sí
Conductivitat mínima (µS/cm)	1	Calibrat	-
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>			
Element sensor	Varilles connectades a terra	Material en contacte amb fluid	Acer inoxidable 316L
Connexió a procés	Rosca	Tipus i norma	-
Temperatura màxima (°C)	239	Pressió màxima (kPa)	900
Dimensions (Alçada, Diàmetre) (mm)	(245, 107)	Pes	(4.3 – 7.1) depenent dels accessoris
<b>DADES INSTAL·LACIÓ</b>			
Temperatura ambient (°C)	Max. 70	Posició	Horitzontal
	Min. -70		Vertical X
Suport	No	Filtre reductor	No
Distància al	20 m	Empresa	SpiraxSarco



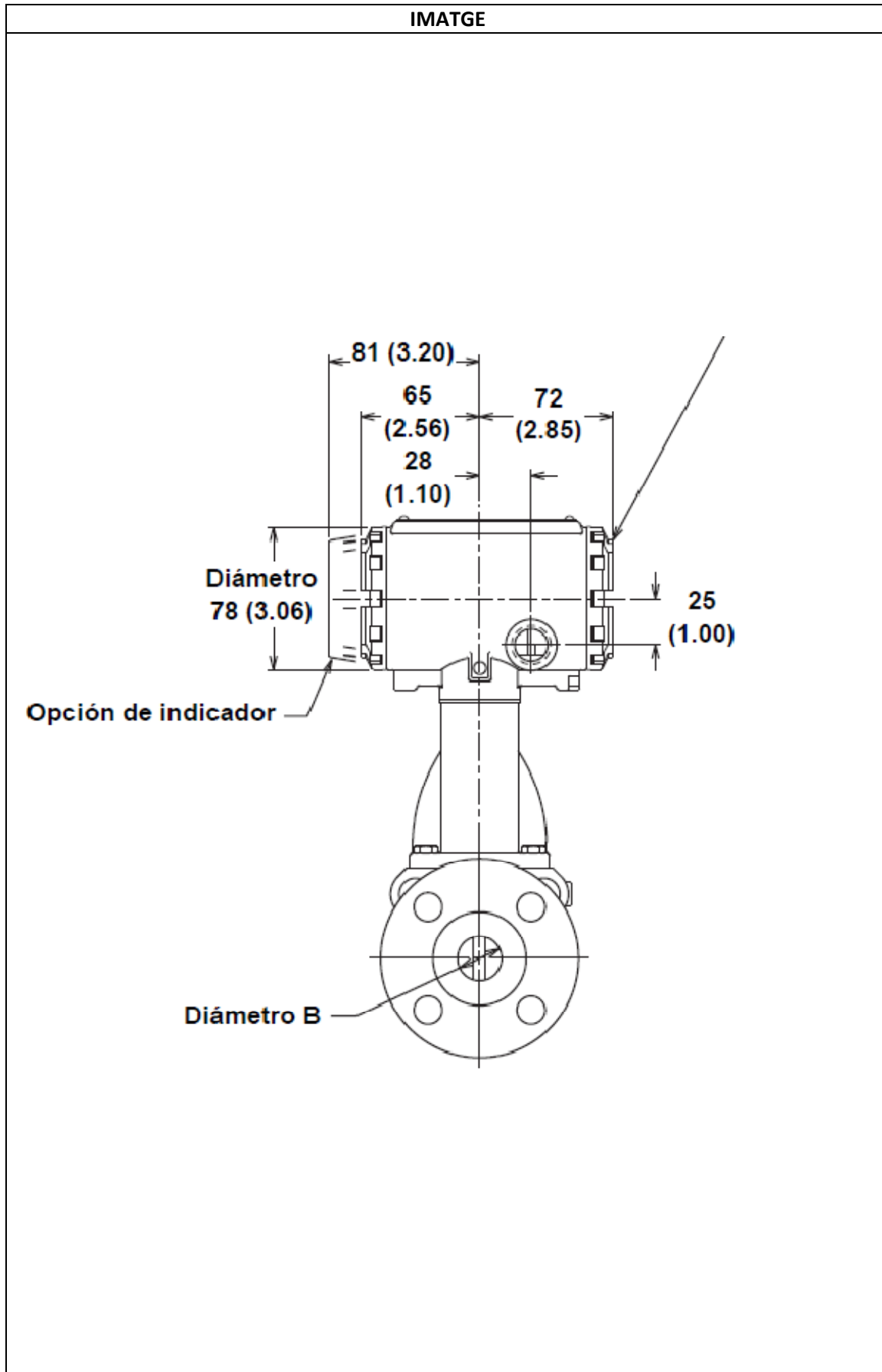
---

<b>controlador</b>		<b>Model</b>	LP10-4
<b>IMATGE</b>			



	Sensor de cabal	Ítem: FE1-R201-1	ÀREA:
--	-----------------	------------------	-------

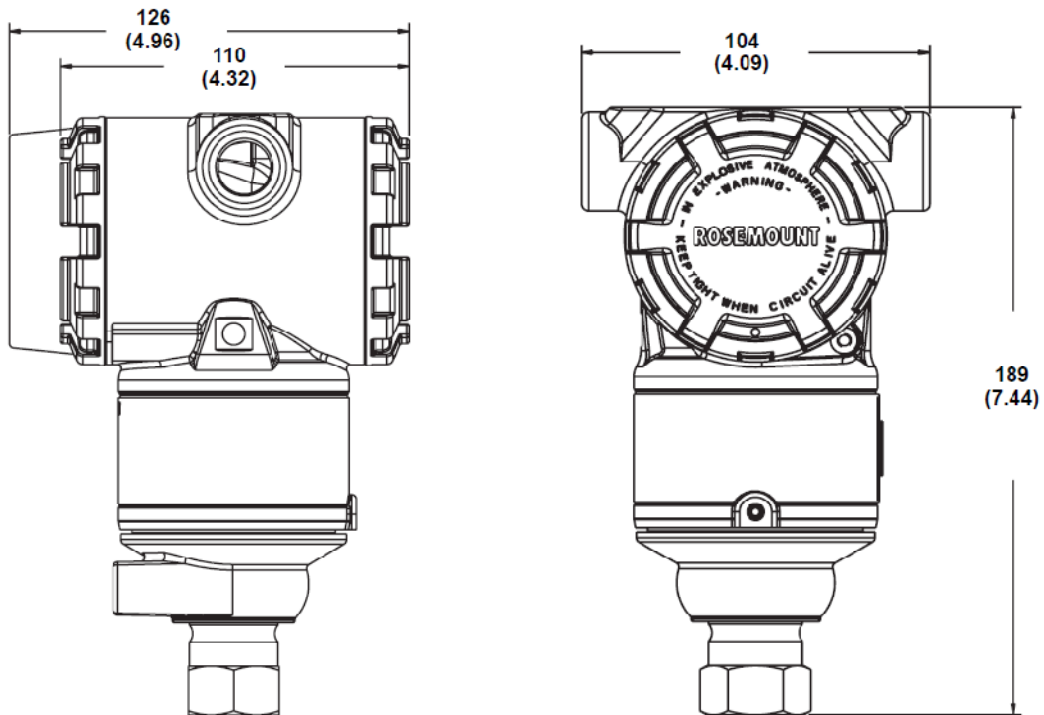
<b>AXIOMA</b>			FT1-R201-1	200
			Projecte nº: 1	
	<b>Planta:</b>	Planta de producció d'Acetaldehid	<b>Preparat per:</b>	<b>Data:</b> 2010/05/26
	<b>Ubicació:</b>	Castellbisbal	<b>Full:</b> 1/1	
<b>IDENTIFICACIÓ</b>				
<b>Llaç de control</b>	F-R201			
<b>Denominació</b>	Cabalímetre del cabal d'etilè a l'entrada de R-201			
<b>Senyal enviada</b>	Controlador FIC-R201			
<b>CONDICIONS DE SERVEI</b>				
<b>Fluid:</b> etilè			<b>Estat:</b> gas	
	<b>Unitats</b>	<b>Mínima</b>	<b>Normal</b>	<b>Màxima</b>
<b>Temperatura</b>	°C	-	25	-
<b>Pressió</b>	kPa	-	300	-
<b>Densitat</b>	Kg/m <sup>3</sup>	-	496.33	-
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>				
<b>Element de mesura</b>	Cabalímetre de vòrtex			
<b>Alimentació</b>	(24-30)V			
<b>Senyal de sortida</b>	(4-20)Ma			
<b>Variable mesurada</b>	Cabal	<b>Temps de resposta</b>	300 ms	
<b>Precisió</b>	±1.35 valor mesura	<b>Indicador en camp</b>	Sí	
<b>Span</b>	(2-76)m/s	<b>Calibrat</b>	Sí	
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>				
<b>Element sensor</b>	Mesurador de diferències de pressió en el vòrtex	<b>Material en contacte amb fluid</b>	Acer inoxidable 316L	
<b>Connexió a procés</b>	Amb Brides	<b>Tipus i norma</b>		
<b>Temperatura màxima (°C)</b>	(-50 – 85)	<b>Pressió màxima (kPa)</b>	24.8 MPa-g	
<b>Dimensions</b>	-	<b>Pes</b>	63.3 kg	
<b>DADES INSTAL·LACIÓ</b>				
<b>Temperatura ambient (°C)</b>	<b>Max.</b> 232	<b>Posició</b>	<b>Horizontal X</b>	
	<b>Min.</b> -40		<b>Vertical</b>	
<b>Support</b>	No	<b>Filtre reductor</b>	No	
<b>Distància al controlador</b>	20 m	<b>Empresa</b>	Rosemount	
		<b>Model</b>	8800D	



<b>AXIOMA</b>	Sensor de pressió		Ítem: PE-V201-1 PT-V201-1	ÀREA: 200
			Projecte nº: 1	
	Planta: Planta de producció d'Acetaldehid		Preparat per: AXIOMA	Data: 2010/05/26
	Ubicació: Castellbisbal		Full: 1/1	
<b>IDENTIFICACIÓ</b>				
Llaç de control	P-V201			
Denominació	Sonda de pressió de V-201			
Senyal enviada	Controlador PIC-V201			
<b>CONDICIONS DE SERVEI</b>				
Fluid: Mescla d'etilè, aigua, acetaldehid, nitrogen i subproductes			Estat: Gas	
	<b>Unitats</b>	<b>Mínima</b>	<b>Normal</b>	<b>Màxima</b>
Temperatura	°C	-	103.2	-
Pressió	kPa	-	100	-
Densitat	kg/m <sup>3</sup>	-	0.87	-
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>				
Element de mesura	Mesura de la deformació del diafragma			
Alimentació	24V			
Senyal de sortida	4-20 mV			
Variable mesurada	Pressió	Temps d'activació		2 segons
Precisió	0.04%	Indicador en camp		Pantalla de cristall líquid
Span	10.3	Calibrat		Si
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>				
Element sensor	Diafragma d'acer inoxidable 316L	Material en contacte amb fluid	Alumini recobert de poliuretà	
Connexió a procés	Rosca femella	Tipus i norma	½ -14 NPT	
Temperatura màxima (°C)	85	Pressió màxima (kPa)	-	
Dimensions (Alçada, Diàmetre) (mm)	(189,104)	Pes (kg)	(6-10) depenent dels accessoris	
<b>DADES INSTAL·LACIÓ</b>				
Temperatura ambient (°C)	Max. 150	Posició	Horitzontal	
	Min. -40		Vertical X	
Suport	Opcional	Filtre reductor	No	

Distància al controlador	20 m	Empresa	Rosemount
		Model	3051T-2B

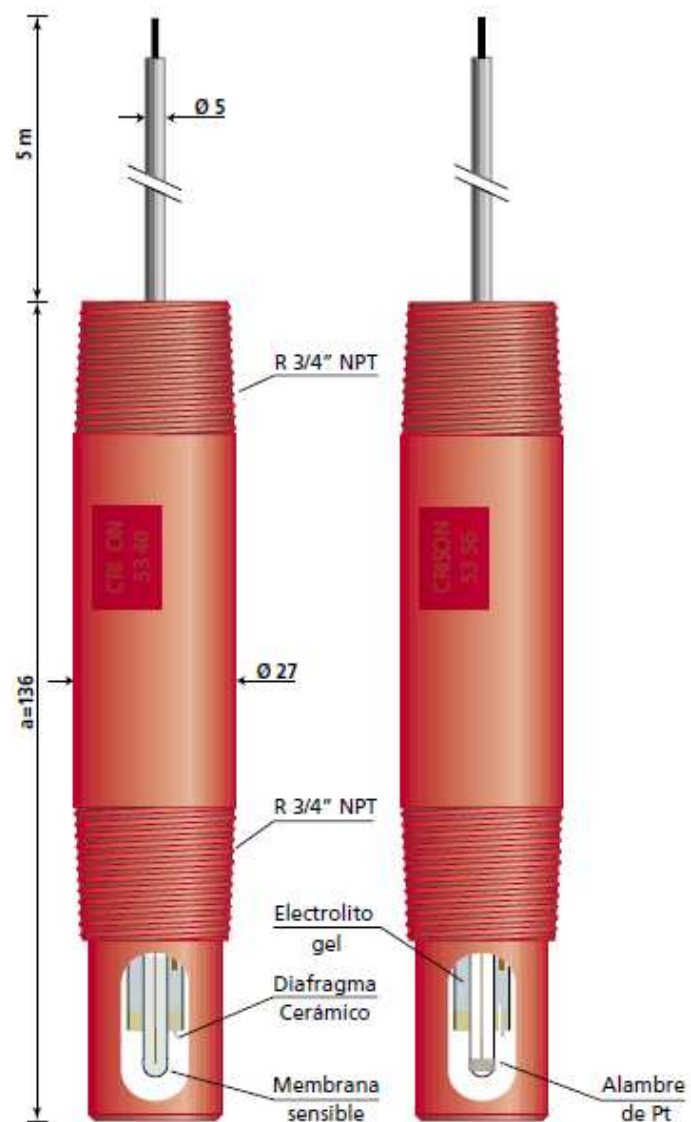
## IMATGE



<b>AXIOMA</b>				
	Sonda mesuradora de pH		Ítem: pHE-R601-1 pHT-R601-1	ÀREA: 600
			Projecte nº: 1	
	Planta: Planta de producció d'Acetaldehid		Preparat per: AXIOMA	Data: 2010/05/26
	Ubicació: Castellbisbal		Full: 1/1	
<b>IDENTIFICACIÓ</b>				
Llaç de control	pH-R601			
Denominació	Llaç de control de pH a R-601			
Senyal enviada	A pHIC-R601-1			
<b>CONDICIONS DE SERVEI</b>				
Fluid: Aigua amb petites quantitats de subproductes			Estat: Líquid	
	Unitats	Mínima	Normal	Màxima
Temperatura	°C	-	25	-
Pressió	kPa	-	100	-
Densitat	Kg/m <sup>3</sup>	-	1000	-
<b>DADES D'OPERACIÓ</b>				
Element de mesura	Mesura de senyal elèctrica entre elèctrode de vidre i de referència			
Alimentació	24 V			
Senyal de sortida	(4-20) mA			
Variable mesurada	pH	Temps de resposta	-	
Precisió	pH	Indicador en camp	Sí	
Span	(-2 – 16) pH	Calibrat	Sí	
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>				
Element sensor	Elèctrode de vidre	Material en contacte amb fluid	Vidre	
Temperatura màxima (°C)	55	Pressió màxima (kPa)	-	
Dimensions	105x170x100	Pes	700	
<b>DADES INSTAL·LACIÓ</b>				
Temperatura ambient (°C)	Max. 70	Posició	Horitzontal X	
	Min. -20		Vertical	

<b>Suport</b>	Sí	<b>Filtre reductor</b>	No
<b>Distància al controlador</b>	20 m	<b>Empresa</b>	Crison
		<b>Model</b>	pH 27 P

**IMATGE**







### 3.3.4 Llistat dels elements finals de control

*Elements finals de control àrea 100*

**Taula 3.46 Elements finals de control àrea 100**

Equip	Nº llaç	Ítem	Descripció	Final de carrera
T-101	L-T101-1	LCV-T101-1	Tot/Res	Sí (O/T)
T-101	L-T101-2	LCV1-T101-2	Tot/Res	Sí (O/T)
T-101	L-T101-2	LCV2-T101-2	Tres vies	Sí (1/2)
T-102	L-T102-1	LCV1-T102-1	Tot/Res	Sí (O/T)
T-102	L-T102-1	LCV2-T102-1	Tres vies	Sí (1/2)
T-102	L-T102-2	LCV1-T102-2	Tot/Res	Sí (O/T)
T-102	L-T102-2	LCV2-T102-2	Tres vies	Sí (1/2)
T-103	L-T103-1	LCV1-T103-1	Tot/Res	Sí (O/T)
T-103	L-T103-1	LCV2-T103-1	Tres vies	Sí (1/2)
T-103	L-T103-2	LCV1-T103-2	Tot/Res	Sí (O/T)
T-103	L-T103-2	LCV2-T103-2	Tres vies	Sí (1/2)
T-104	L-T104-1	LCV1-T104-1	Tot/Res	Sí (O/T)
T-104	L-T104-1	LCV2-T104-1	Tres vies	Sí (1/2)
T-104	L-T104-2	LCV1-T104-2	Tot/Res	Sí (O/T)
T-104	L-T104-2	LCV2-T104-2	Tres vies	Sí (1/2)
T-105	L-T105-1	LCV1-T105-1	Tot/Res	Sí (O/T)
T-105	L-T105-1	LCV2-T105-1	Tres vies	Sí (1/2)
T-105	L-T105-2	LCV-T105-2	Tot/Res	Sí (O/T)
T-106	L-T106-1	LCV1-T106-1	Tot/Res	Sí (O/T)
T-106	L-T106-1	LCV2-T106-1	Tres vies	Sí (1/2)
T-106	L-T106-2	LCV-T106-2	Tot/Res	Sí (O/T)
T-107	L-T107-1	LCV-T107-1	Tot/Res	Sí (O/T)
T-107	L-T107-2	LCV1-T107-2	Tot/Res	Sí (O/T)
T-107	L-T107-2	LCV2-T107-2	Tres vies	Sí (1/2)
T-108	L-T108-1	LCV-T108-1	Tot/Res	Sí (O/T)
T-108	L-T108-2	LCV-T108-2	Tot/Res	Sí (O/T)
T-109	L-T109-1	LCV-T109-1	Tot/Res	Sí (O/T)

T-109	L-T109-2	LCV-T109-2	Tot/Res	Sí (O/T)
T-110	L-T110-1	LCV-T110-1	Tot/Res	Sí (O/T)
T-110	L-T110-2	LCV-T110-2	Tot/Res	Sí (O/T)

*Elements finals de control àrea 200*

**Taula 3.47 Elements finals de control àrea 200**

Equip	Nº Ilaç	Ítem	Descripció	Final de carrera
R-201	F-R201	FCV-R201-1	Regulació	No
R-201	L-R201	LCV-R201-2	Regulació	No
R-201	T-R201	TCV-R201-3	Regulació	No
E-201	T-E201	TCV-E201-1	Regulació	No
E-202	F-E202	FCV-E202-1	Regulació	No
E-202	T-E202	TCV-E202-1	Regulació	No
V-201	P-V201	PCV-V201-1	Regulació	No

*Elements finals de control àrea 300*

**Taula 3.48 Elements finals de control àrea 300**

Equip	Nº Ilaç	Ítem	Descripció	Final de carrera
E-301	T-E301	TCV-E301-1	Regulació	No
CA-301	F-CA301-1	FCV-CA301-1	Regulació	No
CA-301	F-CA301-2	FCV-CA301-2	Regulació	No
C-301	F-C301	FCV-C301-1	Regulació	No
C-301	T-C301	TCV-C301-2	Regulació	No
C-302	F-C302	FCV-C302-1	Regulació	No
C-302	T-C302	TCV-C302-2	Regulació	No

*Elements finals de control àrea 400*

**Taula 3.49 Elements finals de control àrea 400**

Equip	Nº Ilaç	Ítem	Descripció	Final de carrera
T-401	L-T401-1	LCV1-T401-1	Tot/Res	Sí(O/T)
T-401	L-T401-1	LCV2-T401-1	Tres vies	Sí(1/2)

T-401	L-T401-2	LCV1-T401-2	Tot/Res	Sí(O/T)
T-401	L-T401-2	LCV2-T401-2	Tres vies	Sí(1/2)
T-401	T-401	TCV-T401-3	Regulació	No
T-402	L-T402-1	LCV1-T402-1	Tot/Res	Sí(O/T)
T-402	L-T402-1	LCV2-T402-1	Tres vies	Sí(1/2)
T-402	L-T402-2	LCV1-T402-2	Tot/Res	Sí(O/T)
T-402	L-T402-2	LCV2-T402-2	Tres vies	Sí(1/2)
T-402	T-402	TCV-T402-3	Regulació	No
T-403	L-T403-1	LCV1-T403-1	Tot/Res	Sí(O/T)
T-403	L-T403-1	LCV2-T403-1	Tres vies	Sí(1/2)
T-403	L-T403-2	LCV1-T403-2	Tot/Res	Sí(O/T)
T-403	L-T403-2	LCV2-T403-2	Tres vies	Sí(1/2)
T-403	T-403	TCV-T403-3	Regulació	No
T-404	L-T404-1	LCV1-T404-1	Tot/Res	Sí(O/T)
T-404	L-T404-1	LCV2-T404-1	Tres vies	Sí(1/2)
T-404	L-T404-2	LCV1-T404-2	Tot/Res	Sí(O/T)
T-404	L-T404-2	LCV2-T404-2	Tres vies	Sí(1/2)
T-404	T-404	TCV-T404-3	Regulació	No
T-405	L-T405-1	LCV1-T405-1	Tot/Res	Sí(O/T)
T-405	L-T405-1	LCV2-T405-1	Tres vies	Sí(1/2)
T-405	L-T405-2	LCV1-T405-2	Tot/Res	Sí(O/T)
T-405	L-T405-2	LCV2-T405-2	Tres vies	Sí(1/2)
T-405	T-405	TCV-T405-3	Regulació	No
T-406	L-T406-1	LCV1-T406-1	Tot/Res	Sí(O/T)
T-406	L-T406-2	LCV1-T406-2	Tot/Res	Sí(O/T)
T-406	L-T406-2	LCV2-T406-2	Tres vies	Sí(1/2)
T-406	T-406	TCV-T406-3	Regulació	No
T-407	L-T407-1	LCV1-T407-1	Tot/Res	Sí(O/T)
T-407	L-T407-1	LCV2-T407-1	Tres vies	Sí(1/2)
T-407	L-T407-2	LCV1-T407-2	Tot/Res	Sí(O/T)
T-407	L-T407-2	LCV2-T407-2	Tres vies	Sí(1/2)
T-407	T-407	TCV-T407-3	Regulació	No
T-408	L-T408-1	LCV1-T408-1	Tot/Res	Sí(O/T)
T-408	L-T408-1	LCV2-T408-1	Tres vies	Sí(1/2)
T-408	L-T408-2	LCV1-T408-2	Tot/Res	Sí(O/T)
T-408	L-T408-2	LCV2-T408-2	Tres vies	Sí(1/2)

T-408	T-408	TCV-T408-3	Regulació	No
T-409	L-T409-1	LCV1-T409-1	Tot/Res	Sí(O/T)
T-409	L-T409-1	LCV2-T409-1	Tres vies	Sí(1/2)
T-409	L-T409-2	LCV1-T409-2	Tot/Res	Sí(O/T)
T-409	L-T409-2	LCV2-T409-2	Tres vies	Sí(1/2)
T-409	T-409	TCV-T409-3	Regulació	No
T-410	L-T410-1	LCV1-T410-1	Tot/Res	Sí(O/T)
T-410	L-T410-1	LCV2-T410-1	Tres vies	Sí(1/2)
T-410	L-T410-2	LCV1-T410-2	Tot/Res	Sí(O/T)
T-410	T-410	TCV-T410-3	Regulació	No

### Elements finals de control àrea 500

**Taula 3.50 Elements finals de control àrea 500**

Equip	Nº llaç	Ítem	Descripció	Final de carrera
E-501	F-E501	FCV-E501-1	Regulació	No
R-501	F-R501	FCV-R-501-1	Regulació	No
R-501	C-R501	CCV-R501-1	Regulació	No
E-502	T-E502	TCV-E502-1	Regulació	No

### Elements finals de control àrea 600

**Taula 3.51 Elements finals de control àrea 600**

Equip	Nº llaç	Ítem	Descripció	Final de carrera
E-601	T-E601	TCV-E601-1	Regulació	No
R-601	F-R601-1	FCV-R601-1	Regulació	No
R-601	F-R601-2	FCV-R601-2	Regulació	No
R-601	pH-R601	pHCV-R601-3	Regulació	No
R-602	pH-R602	pHCV-R602-1	Regulació	No

### 3.3.5 Fitxes d'especificació dels elements finals de control

Els elements finals de control utilitzats en el control del procés són diferents tipus de vàlvules de control, a continuació s'adjunta de forma representativa una fitxa d'especificació de cada un dels diferents instal·lats en el procés.

Vàlvula Tot/Res

Vàlvula Tot/Res per fluids criogènics

Vàlvula de tres vies

Vàlvula de tres vies per fluids criogènics

Vàlvula de regulació

<b>AXIOMA</b>	Vàlvula de control tot o res		Ítem: LCV1-T401-1	ÀREA: 400
			Projecte nº: 1	
	Planta: Planta de producció d'Acetaldehid		Preparat per: AXIOMA	Data: 2010/05/26
	Ubicació: Castellbisbal		Full: 1/1	
<b>IDENTIFICACIÓ</b>				
Llaç de control	L-T401-1			
Denominació	Vàlvula de control de càrrega de T-401			
Senyal rebuda	LIC-401-1			
<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA VÀLVULA</b>				
Característica inherent	Tot /Res	Posició en fallada de la senyal	Tancada	
Actuador	Pneumàtic	Augment senyal d'entrada	-	
Final de carrera	Sí (O/T)	Posició manual	Sí	
<b>CONDICIONS DE SERVEI</b>				
Fluid	Acetaldehid (99%)	Estat del fluid	líquid	
Pressió (kPa)	100	Densitat (kg/m <sup>3</sup> )	773.99 kg/m <sup>3</sup>	
Temperatura(°C)	19.624	Cabal màssic (kg/h)	8830.3	
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>				
Pressió nominal (kPa)	PN 20	Temperatura màxima (°C)	90	
Material de cos	Acer al carboni (fossa)	Diàmetre nominal	DN 40	
Tipus d'actuador	Pneumàtic 3351	Carrera	10 mm	
Àrea del actuador (cm <sup>2</sup> )	240	Grau hermètic	IV	
Pressió màxima d'alimentació	600 kPa	Material de l'obturador	Anell de junta de PTFE reforçat	

<b>DADES INSTAL·LACIÓ</b>			
<b>Temperatura ambient (°C)</b>	<b>Max.</b> 90	<b>DN conducció (in)</b>	1.5
	<b>Min.</b> -10		
<b>Actuador respecte la vàlvula</b>	Horitzontal	<b>Empresa</b>	Samson
		<b>Model</b>	3351-1

IMATGE

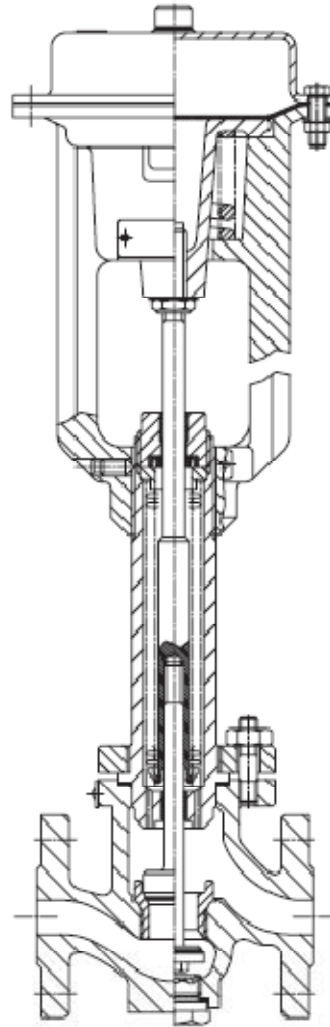
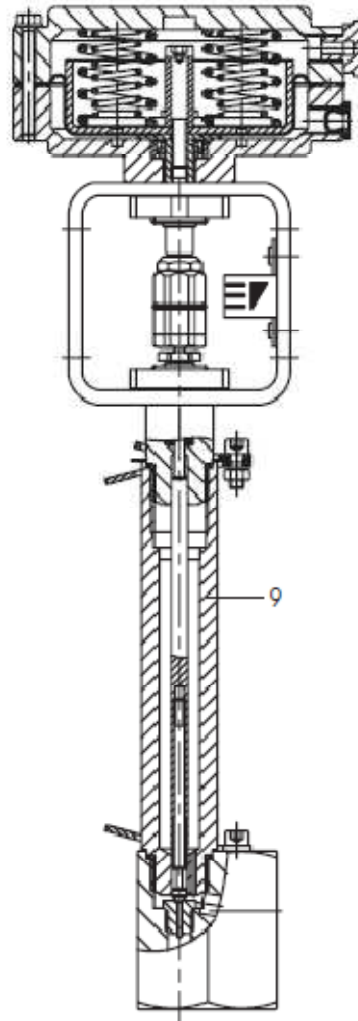


Fig. 4 - Válvula de accionamiento neumático todo-nada

<b>AXIOMA</b>	Vàlvula de control tot o res per fluids criogènics	Ítem: LCV1-T101-1	<b>ÀREA:</b> 100
		Projecte nº: 1	
	<b>Planta:</b> Planta de producció d'Acetaldehid	<b>Preparat per:</b> AXIOMA	<b>Data:</b> 2010/05/26
	<b>Ubicació:</b> Castellbisbal	<b>Full:</b> 1/1	
<b>IDENTIFICACIÓ</b>			
<b>Llaç de control</b>	L-T101-1		
<b>Denominació</b>	Vàlvula de carrega de T-101		
<b>Senyal rebuda</b>	LIC-T101-1		
<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA VÀLVULA</b>			
<b>Característica inherent</b>	Tot o res	<b>Posició en fallada de la senyal</b>	Tancada
<b>Actuador</b>	Pneumàtic	<b>Augment d'entrada senyal</b>	-
<b>Final de carrera</b>	Sí (O/T)	<b>Posició manual</b>	Sí
<b>CONDICIONS DE SERVEI</b>			
<b>Fluid</b>	Etilè	<b>Estat del fluid</b>	Líquid
<b>Pressió (kPa)</b>	800	<b>Densitat (kg/m<sup>3</sup>)</b>	499.25
<b>Temperatura(°C)</b>	-60	<b>Cabal màssic (kg/h)</b>	-
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>			
<b>Pressió nominal (kPa)</b>	PN 400	<b>Temperatura màxima (°C)</b>	220
<b>Material de cos</b>	Acer al carboni (motlle)	<b>Diàmetre nominal</b>	DN 25
<b>Tipus d'actuador</b>	Pneumàtic 3271	<b>Carrera</b>	7.5 mm
<b>Àrea del actuador (cm<sup>2</sup>)</b>	120	<b>Grau hermètic</b>	IV
<b>Pressió màxima d'alimentació (kPa)</b>	900	<b>Material de l'obturador</b>	Acer inoxidable amb aïllament tèrmic
<b>DADES INSTAL·LACIÓ</b>			
<b>Temperatura ambient (°C)</b>	<b>Max.</b> 450	<b>DN conducció (in)</b>	1.5
	<b>Min.</b> -200		
<b>Actuador respecte la vàlvula</b>	Horitzontal	<b>Empresa</b>	Samson
		<b>Model</b>	3510

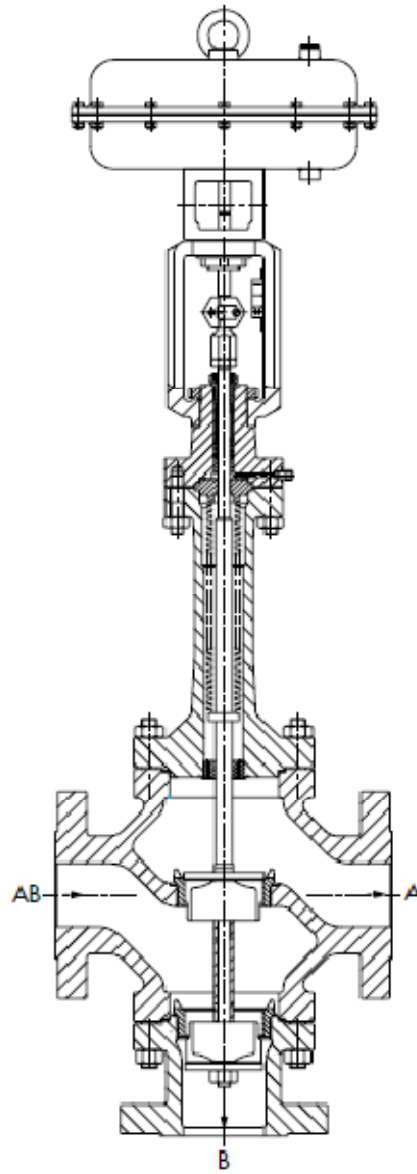


IMATGE

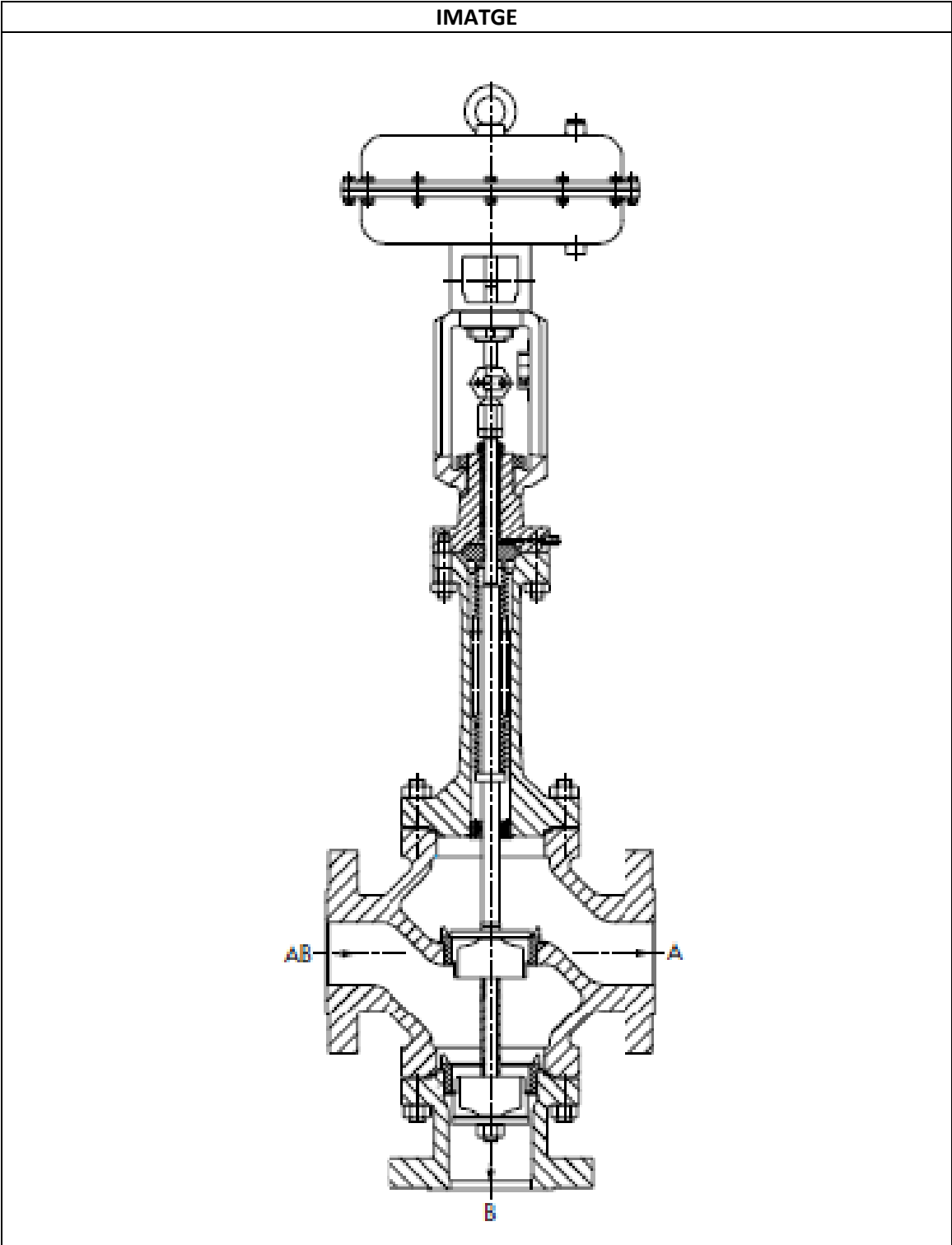


<b>AXIOMA</b>	Vàlvula de tres vies		Ítem: LCV2-T401-1	<b>ÀREA:</b> 400
			Projecte nº: 1	
	Planta: Planta de producció d'Acetaldehid		Preparat per: AXIOMA	Data: 2010/05/26
Ubicació: Castellbisbal		Full: 1/1		
<b>IDENTIFICACIÓ</b>				
Llaç de control	L-T401-1			
Denominació	Vàlvula de control de càrrega de T-401			
Senyal rebuda	LIC-T401-1			
<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA VÀLVULA</b>				
Característica inherent	Tres vies	Posició en fallada de la senyal	1	
Actuador	Pneumàtic	Augment d'entrada senyal	-	
Final de carrera	Si (1/2)	Posició manual	Sí	
<b>CONDICIONS DE SERVEI</b>				
Fluid	Acetaldehid	Estat del fluid	Líquid	
Pressió (kPa)	100	Densitat (kg/m <sup>3</sup> )	773.99	
Temperatura(°C)	19.624	Cabal màssic (kg/h)	8830.3	
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>				
Pressió nominal (kPa)	PN 20	Temperatura màxima (°C)	220	
Material de cos	Acer al carboni (motllo)	Diàmetre nominal	DN 40	
Tipus d'actuador	Pneumàtic 3277	Carrera	30 mm	
Àrea del actuador (cm <sup>2</sup> )	700	Grau hermètic	I	
Pressió màxima d'alimentació	800 kPa	Material de l'obturador	Anell de PTFE amb carboni	
<b>DADES INSTAL·LACIÓ</b>				
Temperatura ambient (°C)	Max. 220	DN conducció (in)	1.5	
	Min. -10			
Actuador respecte la vàlvula	Horitzontal	Empresa	Samson	
		Model	3253	

IMATGE

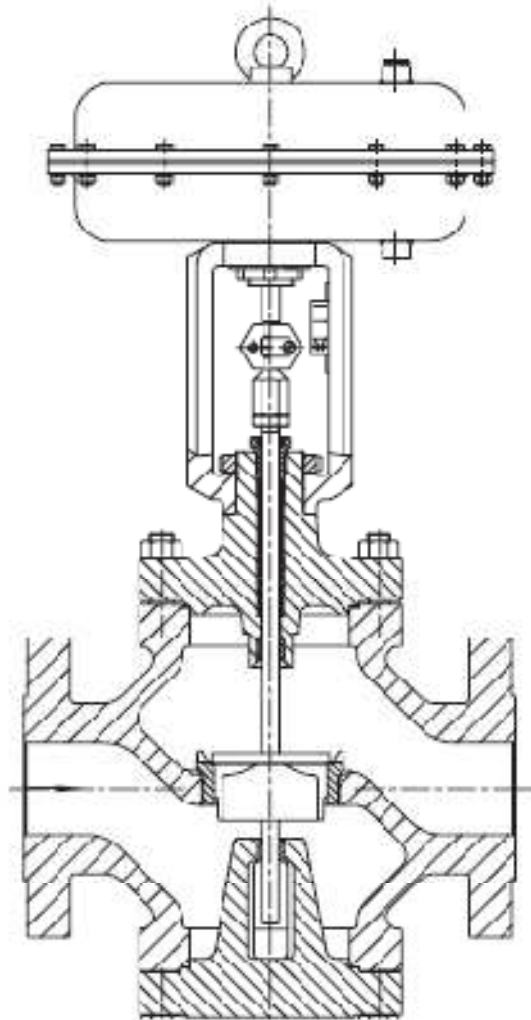


<b>AXIOMA</b>	Vàlvula de tres vies per fluids criogènics	Ítem: LCV2-T101-1	<b>ÀREA:</b> 100
		Projecte nº: 1	
	<b>Planta:</b> Planta de producció d'Acetaldehid	<b>Preparat per:</b> AXIOMA	<b>Data:</b> 2010/05/26
	<b>Ubicació:</b> Castellbisbal	<b>Full:</b> 1/1	
<b>IDENTIFICACIÓ</b>			
<b>Llaç de control</b>	L-T101-1		
<b>Denominació</b>	Vàlvula de control de càrrega de T-101		
<b>Senyal rebuda</b>	LIC-T101-1		
<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA VÀLVULA</b>			
<b>Característica inherent</b>	Tres vies	<b>Posició en fallada de la senyal</b>	1
<b>Actuador</b>	Pneumàtic	<b>Augment d'entrada senyal</b>	-
<b>Final de carrera</b>	Sí(1/2)	<b>Posició manual</b>	Sí
<b>CONDICIONS DE SERVEI</b>			
<b>Fluid</b>	Etilè	<b>Estat del fluid</b>	Líquid
<b>Pressió (kPa)</b>	800	<b>Densitat (kg/m<sup>3</sup>)</b>	499.25
<b>Temperatura(°C)</b>	-60	<b>Cabal màssic (kg/h)</b>	-
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>			
<b>Pressió nominal (kPa)</b>	PN 160	<b>Temperatura màxima (°C)</b>	450
<b>Material de cos</b>	Acer al carboni (motlle)	<b>Diàmetre nominal</b>	DN 100
<b>Tipus d'actuador</b>	Pneumàtic 3277	<b>Carrera</b>	30 mm
<b>Àrea del actuador (cm<sup>2</sup>)</b>	1400	<b>Grau hermètic</b>	I
<b>Pressió màxima d'alimentació</b>	800 kPa	<b>Material de l'obturador</b>	Acer aïllat tèrmicament
<b>DADES INSTAL·LACIÓ</b>			
<b>Temperatura ambient (°C)</b>	<b>Max.</b> 500	<b>DN conducció (in)</b>	3.5
	<b>Min.</b> -200		
<b>Actuador respecte la vàlvula</b>	Horitzontal	<b>Empresa</b>	Samsom
		<b>Model</b>	3253



<b>AXIOMA</b>	Vàlvula de control regulable	Ítem: FCV-R201-1	<b>ÀREA:</b> 200
		Projecte Nº: 1	
	Planta: Planta de producció d'Acetaldehid	Preparat per: AXIOMA	Data: 2010/05/26
	Ubicació: Castellbisbal	Full: 1/1	
<b>IDENTIFICACIÓ</b>			
Llaç de control	F-R201		
Denominació	Vàlvula de control de cabal d'etilè a R-201		
Senyal rebuda	FIC-R201		
<b>CARACTERÍSTIQUES DE LA VÀLVULA</b>			
Característica inherent	Lineal	Posició en fallada de la senyal	Tancada
Actuador	Pneumàtic	Augment senyal d'entrada	Tanca
Final de carrera	No	Posició manual	No
<b>CONDICIONS DE SERVEI</b>			
Fluid	Etilè i subproductes	Estat del fluid	Gas
Pressió (kPa)	300	Densitat (kg/m <sup>3</sup> )	2.51
Temperatura(°C)	131.22	Cabal màssic (kg/h)	20030
<b>DADES CONSTRUCCIÓ</b>			
Pressió nominal (kPa)	PN 130	Temperatura màxima (°C)	220
Material de cos	Acer al carboni (motlle)	Diàmetre nominal	DN 400
Tipus d'actuador	Actuador pneumàtic 3271	Carrera	60 mm
Àrea del actuador (cm <sup>2</sup> )	1400	Grau hermètic	IV
Pressió màxima d'alimentació	600 kPa	Material de l'obturador	Acer al carboni (motlle)
<b>DADES INSTAL·LACIÓ</b>			
Temperatura ambient (°C)	Max. 500	DN conducció (in)	16
	Min. -200		
Actuador respecte la vàlvula	Horitzontal	Empresa	Samson
		Model	3254

IMATGE



Type 3254-1 Control Valve with  
Type 3271 Pneumatic Actuator

### 3.4 SISTEMES D'ADQUISICIÓ DE DADES

#### 3.4.1 Arquitectura de control

L'arquitectura dels sistemes de control és un disseny conceptual que defineix l'estructura o comportament del sistema global. Defineix els components del sistema o blocs posant èmfasi en l'organització fonamental del sistema, en els seus components, les relacions entre ells i el medi i els principis que governen el seu disseny i evolució.

El control global de la planta es durà a terme de forma distribuïda, dividint el control dels equips en les diferents zones on es troben, mitjançant l'adquisició de dades i l'enviament d'ordres de control in situ fent servir de PLC's situats a les diferents àrees.

El PC que controla cadascun dels PLC's es troba a la sala de control on es recull el control de totes les àrees.

#### 3.4.2 Senyals del sistema

A continuació es presenta el recompte de senyals corresponent a cada àrea de la planta.

*Senyals àrea 100*

**Taula 3.47 Recompte senyals àrea 100**

Llaç de control	Ítem	EA	ED	SA	SD
L-T101-1/110-1	LT-T101-1/110-1		10		
	LCV1-T101-1/110-1		20		10
	LCV2-T101-1/110-1		10		5
L-T101-2/110-2	LT-T101-2/110-2		10		
	LCV1-T101-2/110-2		20		10
	LCV2-T101-2/110-2		10		5
P-T101/105	PT-101/105	5			
Bombes	6 bombes		6		6
Compressors	4 compressors		6		6
Total		5	92		42



## Senyals àrea 200

Taula 3.48 Recompte senyals àrea 200

Llaç de control	Ítem	EA	ED	SA	SD
F-R201	FT1-R201-1	1			
	FT2-R201-1	1			
	FCV-R201-1			1	
L-R201	LT-R201-2	1			
	LCV-R201-2			1	
T-R201	TT-R201-3	1			
	TCV-R201-3			1	
F-E202	FT-E202-1	1			
	FCV-E202-1			1	
T-E202	TT-E202-2	1			
	TCV-E202-2			1	
T-E201	TT-E201-1	1			
	TCV-E201-1			1	
P-V201	PT-V201-1	1			
	PCV-V201-1			1	
Bombes	6 bombes		6		6
Compressors	-				
Total		8	6	7	6

## Senyals àrea 300

Taula 3.49 Recompte senyals àrea 300

Llaç de control	Ítem	EA	ED	SA	SD
T-E301	TT-E301-1	1			
	TCV-E301-1			1	
F-CA301-1	FT1-CA301-1	1			
	FT2-CA301-1	1			
	FCV-CA301-1			1	
F-CA301-2	FT-CA301-2	1			
	FCV-CA301-2			1	

L-CA301	LT-CA301-3	1			
	LCV-CA301-3			1	
F-C301	FT1-C301-1	1			
	FT2-C301-1	1			
	FCV-C301-1			1	
T-C301	TT-C301-2	1			
	TCV-C301-2			1	
L-C301	LT-C301-3	1			
F-C302	FT-C301-2	1			
	FCV-C302-1			1	
T-C302	TT-C302-2	1			
	TCV-C302-2			1	
L-C302	LT-C302-3	1			
T-E302	TT-E302-1	1			
	TCV-E302-1			1	
Bombes	6 bombes		6		6
Compressors	2 compressors		2		2
Total		13	8	9	8

### Senyals àrea 400

**Taula 3.50 Recompte senyals àrea 400**

Llaç de control	Ítem	EA	ED	SA	SD
L-401-1/410-1	LT-T401-1/410-1		10		
	LCV1-T401-1/410-1		20		10
	LCV2-T401-1/410-1		18		9
L-401-2/410-2	LT-T401-2/410-2		10		
	LCV1-T401-2/410-2		20		10
	LCV2-T401-2/410-2		18		9
T-401/410	TT-T401-3/410-3	10			
	TCV-T401-3/410-3			10	
Bombes	2 bombes		2		2
Compressors					
Total		10	98	10	40

## Senyals àrea 500

Taula 3.51 Recompte senyals àrea 500

Llaç de control	Ítem	EA	ED	SA	SD
F-E501/R501	FT-E501-1/R501-1	1			
	FCV-E501-1			1	
	FCV-R501-1			1	
C-R501	CT-R501-2	1			
	CCV-R501-2			1	
T-E502	TT-E501-1	1			
	TCV-E501-1			1	
Bombes					
Compressors	8 compressors		8		8
Total		3	8	4	8

## Senyals àrea 600

Taula 3.52 Recompte senyals àrea 600

Llaç de control	Ítem	EA	ED	SA	SD
T-E601	TT-E601-1	1			
	TCV-E601-1			1	
F-R601-1	FT-R601-1	1			
	FCV-R601-1			1	
F-R601-2	FT-R601-2	1			
	FCV-R601-2			1	
pH-R601	pHT-R601-3	1			
	pHCV-R601-3			1	
pH-R602	pHT-R602-1	1			
	pHCV-R602-1			1	
pH-R603	pHT-R603-1	1			
OD-R603	ODT-R603-2	1			
Bombes	8 bombes		8		8

Compressors					
Total		7	8	5	8

### 3.4.3 Sistema de PLC's

Per al control de la planta s'ha decidit fer servir PLC de la marca Mitsubishi, en concret el model MELSEC. Es tracta d'un PLC multi modular que permet la combinació de diferents mòduls de CPU i d'entrades digitals i analògiques. Aquest tipus de PLC ofereix una bona solució per al control del procés, a continuació s'especifiquen els mòduls necessaris per al control a cada àrea, seleccionant el número o tipus de CPU, el número i tipus de mòduls digitals i analògics.

#### *PLC àrea 100 (PLC-100)*

En aquesta àrea es munta un PLC MESLEC tipus Q, aquest el formen,

Una CPU PPC-CPU 686 (MS)-64

Un mòdul digital QY42P que ofereix 64 E/S digitals

Un mòdul digital QY41P que ofereix 32 E/S digitals

Un mòdul d'entrades analògiques Q64AD i un de sortides Q64DA que ofereix 16 E/S analògiques

#### *PLC àrea 200 (PLC-200)*

En aquesta àrea el PLC MESLEC tipus Q instal·lat estava format per,

Una CPU PPC-CPU 686 (MS)-64

Un mòdul digital QX28 que ofereix 16 E/S digitals

Un mòdul d'entrades analògiques Q64AD i un de sortides Q64DA que ofereix 16 E/S analògiques

#### *PLC àrea 300 (PLC-300)*

El PLC muntat a l'àrea 300 consta de,

Una CPU PPC-CPU 686 (MS)-64

Un mòdul digital QX28 que ofereix 16 E/S digitals

Un mòdul d'entrades analògiques Q64AD i un de sortides Q64DA que ofereix 16 E/S analògiques

#### *PLC àrea 400 (PLC-400)*

A l'àrea 400 es munta un PLC que amb els mòduls següents,

Una CPU PPC-CPU 686 (MS)-64

Un mòdul digital QY42P que ofereix 64 E/S digitals

Un mòdul digital QY41P que ofereix 32 E/S digitals

Un mòdul digital QX28 que ofereix 16 E/S digitals

Un mòdul d'entrades analògiques Q64AD i un de sortides Q64DA que ofereix 16 E/S analògiques

#### *PLC àrea 500 (PLC-500)*

A l'àrea 500 es munta un PLC amb els següents mòduls,

Una CPU PPC-CPU 686 (MS)-64

Un mòdul digital QX28 que ofereix 16 E/S digitals

Un mòdul d'entrades analògiques Q64AD i un de sortides Q64DA que ofereix 16 E/S analògiques

#### *PLC àrea 600 (PLC-600)*

En el control de l'àrea 600 s'utilitza el següent PLC

Una CPU PPC-CPU 686 (MS)-64

Un mòdul digital QX28 que ofereix 16 E/S digitals

Un mòdul d'entrades analògiques Q64AD i un de sortides Q64DA que ofereix 16 E/S analògiques

### 3.4.4 Fitxa d'especificació PLC

La informació corresponent a tots els mòduls de PLC usats s'adjunta a continuació amb forma de fitxes d'especificació.

CPU PPC-CPU 686 (MS)-64

Mòdul digital QY42P

Mòdul digital QY41P

Mòdul digital QX28

Conjunt de mòduls analògics Q64AD/DA

<b>AXIOMA</b>	CPU PLC MELSEC		Projecte nº: 1	Àrea: 100
			Preparat per: AXIOMA	
	Planta: Planta de producció d'Acetaldehid		Full: 1/1	Data: 2010/06/06
<b>CARACTERÍSTIQUES</b>				
<b>Típus</b>	CPU ordinador personal	<b>CPU</b>	Processador celeron mòbil	
<b>DADES TÈCNIQUES</b>				
<b>Freqüència processament (MHz)</b>	400	<b>Memòria</b>	64 (principal)/2(caché)	
<b>INTERFASE</b>				
<b>Sèrie RS232</b>	2	<b>USB</b>	2	
<b>LAN</b>	Interfase Ethernet 100 BASE-TX	<b>Monitor</b>	15-Pin H-DSUB	
<b>Nº punts E/S</b>	4096			
<b>MODEL</b>				
<b>Marca</b>	Mitsubishi	<b>Model</b>	PPC-CPU 686 (MS)-64	

<b>AXIOMA</b>	Mòdul digital PLC MELSEC	Projecte nº: 1	Àrea: 100
	Planta: Planta de producció d'Acetaldehid	Preparat per: AXIOMA	
		Ubicació: Castellbisbal	Full: 1/1
<b>CARACTERÍSTIQUES</b>			
Entrades digitals	64	Sortides digitals	64
<b>DADES TÈCNIQUES</b>			
Rangs d'entrada digital (V)	5 – 12	Rangs de treball d'entrada digital (V)	4.25 – 14.4
Rangs de sortida digital (V)	12 – 24	Rangs de treball de sortida digital (V)	10.2 – 28.8
<b>MODEL</b>			
Marca	Mitsubishi	Model	QY42P

<b>AXIOMA</b>	Mòdul digital PLC MELSEC	Projecte nº: 1	Àrea: 100
	Planta: Planta de producció d'Acetaldehid	Preparat per: AXIOMA	
		Ubicació: Castellbisbal	Full: 1/1
<b>CARACTERÍSTIQUES</b>			
Entrades digitals	32	Sortides digitals	32
<b>DADES TÈCNIQUES</b>			
Rangs d'entrada digital (V)	5 – 12	Rangs de treball d'entrada digital (V)	4.25 – 14.4
Rangs de sortida digital (V)	12 – 24	Rangs de treball de sortida digital (V)	10.2 – 28.8
<b>MODEL</b>			
Marca	Mitsubishi	Model	QY41P

<b>AXIOMA</b>	Mòdul digital PLC MELSEC	Projecte nº: 1	Àrea: 100
	Planta: Planta de producció d'Acetaldehid	Preparat per: AXIOMA	
		Ubicació: Castellbisbal	Full: 1/1
<b>CARACTERÍSTIQUES</b>			
Entrades digitals	16	Sortides digitals	16
<b>DADES TÈCNIQUES</b>			
Rangs d'entrada digital (V)	5 – 12	Rangs de treball d'entrada digital (V)	4.25 – 14.4
Rangs de sortida digital (V)	12 – 24	Rangs de treball de sortida digital (V)	10.2 – 28.8
<b>MODEL</b>			

<b>Marca</b>	Mitsubishi	<b>Model</b>	QX28
--------------	------------	--------------	------

<b>AXIOMA</b>	Conjunt de mòdul E/S analògiques	<b>Projecte nº: 1</b>	<b>Àrea:</b> 100
	<b>Planta:</b> Planta de producció d'Acetaldehid	<b>Preparat per:</b> AXIOMA	
	<b>Ubicació:</b> Castellbisbal	<b>Full:</b> 1/1	

**CARACTERÍSTIQUES**

<b>Entrades digitals</b>	64	<b>Sortides digitals</b>	64
--------------------------	----	--------------------------	----

**DADES TÈCNIQUES**

<b>Rangs d'entrada analògica (bits)</b>	16	<b>Rangs d'entrada digital (V)</b>	-10/+10 (0/+20 mA)
<b>Resolució sortida analògica (bits)</b>	16	<b>Rangs de sortida analògica (V)</b>	-10/+10 (0/+20 mA)

**MODEL**

<b>Marca</b>	Mitsubishi	<b>Model</b>	Q64AD/DA
--------------	------------	--------------	----------