

# PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO



PROYECTO FINAL DE CARRERA ÁREA DE INGENIERÍA QUÍMICA

(2006-2007)



LAURA CASTRO ALVAREDO  
NATALIA FERNÁNDEZ BERBEL  
MARINA GUILLÉN MONTALBÁN  
MARTA MOYA GÓMEZ  
SHEILA PALLARÉS MOSQUERA  
CÉSAR SIERRA MARTÍN

15/06/2007

# **ÍNDICE DE VOLÚMENES**

## **VOLUMEN I**

### **1. Especificaciones del proyecto.**

#### **1.1. Especificaciones y necesidades de servicio**

##### **1.1.1 Definición**

##### **1.1.2 Descripción del proceso de fabricación.**

##### **1.1.1. Constitución de la planta**

##### **1.1.2. Especificaciones y necesidades de servicio**

### **2. Listado de equipos y hojas de especificación.**

#### **2.1 Listado de equipos**

#### **2.2 Hojas de especificación**

### **3. Instrumentación y control**

#### **3.1 Instrumentación**

#### **3.2 Listado de instrumentación**

#### **3.3 Descripción de los lazos. Diagramas. Hojas de especificación.**

## **VOLUMEN II**

### **4. Válvulas y accesorios.**

#### **4.1 Denominación de las tuberías**

#### **4.2 Listado de tuberías, accesorios y válvulas**

#### **4.3 Listado de accesorios**

#### **4.4 Hojas de especificación**

### **5. Seguridad e higiene**

#### **5.1 Introducción**

#### **5.2 Clasificación de la planta**

#### **5.3 Disposiciones generales de planta**

#### **5.4 Manipulación de sustancias químicas**

#### **5.5 Almacenamiento de sustancias químicas**

#### **5.6 Protección contra incendios**

#### **5.7 Plan de emergencia interior (PEI)**

#### **5.8 Equipos de protección individual**

## **6. Medio Ambiente**

### **6.1 Introducción**

### **6.2 Contaminación industrial y normativa**

### **6.3 Residuos industriales**

### **6.4 Sistemas de gestión medioambiental**

### **6.5 Residuos de la planta de ácido acético**

### **6.6 Estudio del impacto ambiental**

## **7. Evaluación económica**

### **7.1 Valoración económica de la inversión inicial**

### **7.2 Estimación del coste de producción**

### **7.3 Estimación de los ingresos por ventas**

### **7.4 Estudio de la rentabilidad y viabilidad del proyecto**

## **8. Puesta en marcha de la planta**

## **9. Parada de la planta**

## **10. Operación de la planta**

## **VOLUMEN III**

## **11. Manual de cálculo**

## **VOLUMEN IV**

## **12. Planos**

## **ÍNDICE**

### **1. Especificaciones del proyecto.**

#### **1.1 Definición**

##### **1.1.1 Bases del proyecto**

##### **1.1.2 Breve estudio de mercado**

##### **1.1.3 Localización de la planta**

###### **1.1.3.1 Parámetros de edificabilidad**

###### **1.1.3.2 Geografía**

###### **1.1.3.3 Climatología**

###### **1.1.3.4 Comunicaciones**

##### **1.1.4 Abreviaciones**

#### **1.2 Descripción del proceso de fabricación.**

##### **1.2.1 Métodos de obtención**

##### **1.2.2 Descripción del proceso estudiado**

###### **1.2.2.1 Clasificación de las zonas**

###### **1.2.2.2 Proceso de fabricación**

###### **1.2.2.3 Descripción de las áreas**

#### **1.3 Constitución de la planta**

#### **1.4 Especificaciones y necesidades de servicio**

##### **1.4.1 Agua de red**

##### **1.4.2 Gas natural**

##### **1.4.3 Energía eléctrica**

###### **1.4.3.1 Dimensiones de las líneas**

##### **1.4.4 Agua descalcificada**

##### **1.4.5 Aire comprimido**

##### **1.4.6 Fluido refrigerante**

## 1. ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

### 1.1 DEFINICIÓN

#### 1.1.1 Bases del proyecto

El presente proyecto trata sobre el diseño de una planta química para la producción de 75000 toneladas al año de ácido acético. Para la consecución de este objetivo utilizamos la carbonilación en continuo de metanol con monóxido de carbono. No obstante, no comercializaremos un solo producto, si no que se ha de ofertar de dos formas. Por un lado, ácido acético glacial (60% de la producción total), que es una solución de acético que como mínimo ha de contener un 98% de ácido y una concentración de agua inferior al 1% y por otro lado, el resto de producción será una solución al 70% en ácido acético. Por tanto la totalidad de acético producido se ha de fraccionar en estas dos calidades, por tanto tendremos:

:

- 45000 toneladas por año de acético glacial
- 30000 toneladas por año de acético al 70%.

El ácido acético, al ser un producto químico de base, tiene multitud de utilidades, la gran mayoría de ellas de corte industrial. De entre todas estas utilidades podemos destacar:

- Fabricación de sus respectivos ésteres, principalmente los acetatos disolventes como el de vinilo y el de celulosa (principal aplicación).
- Elemento clave en la síntesis de PTA (ácido tereftálico)
- Fabricación de anhídrido acético y cloroacético, así como de acetatos metálicos.
- En industria textil es utilizado en tinturas y estampados.
- Utilizado también en la industria del fertilizante.
- Fabricación de vinagre sintético.

- En industria alimentaria se utiliza en la confitura de vegetales.
- En la coagulación de látex sintéticos.
- Fabricación de pigmentos y colorantes.
- En síntesis orgánica se utiliza como disolvente (obtención de cloruro de acetil).
- En fotografía es utilizado en el proceso de revelado.
- En general para la preparación de numerosos productos industriales y farmacéuticos.

Esta amplia gama de utilidades otorga a nuestro producto, a priori, una gran variedad de posibles compradores, tal y como corresponde a un producto orgánico de base.

#### 1.1.2 Breve estudio de mercado:

Los principales productores mundiales de acético son: Estados Unidos, Europa occidental (Alemania, Gran Bretaña y Francia), Japón, Canadá y México. Aun así la producción mundial la generan principalmente: Estados Unidos, Japón y Europa occidental, en la siguiente tabla se facilita la producción de ácido acético a escala mundial.

**Tabla 1:** Producción de ácido acético (por 10<sup>6</sup> toneladas)

	1995	1997	1999
USA	2,12	2,20	2,24
Europa occ.	1,47	1,31	1,38
Japón	0,57	0,62	0,64

A la vista de los datos de la **tabla 1** queda patente la supremacía estadounidense y europea en lo que a producción de acético se refiere. No es de extrañar entonces que las compañías líderes mundiales en el sector sean

norteamericanas como Celanese (USA) o europeas como BP (Británica). La primera de ellas posee una filial en España (Celanese ibérica, S.L) con una planta dedicada a la producción de acetato de vinilo (100000 Tn/año) y ácido acético en menor medida (10000 Tn/año).

Todas estas cifras no nos han de hacer pensar en que el proyecto no va a encontrar su parcela en este mercado pues un estudio europeo recogido en el diario oficial de la unión europea y datado el 13 de julio de 2005, indican que más del 20% de la demanda europea de acético es importada, por tanto, se requiere más acético del que se produce y el mercado no parece saturado.

Centrándonos en el mercado europeo, dicho estudio refiere los siguientes datos del mercado del acético en Europa recogidos en la **tabla 2** y su respectiva versión gráfica en la **figura 1**.

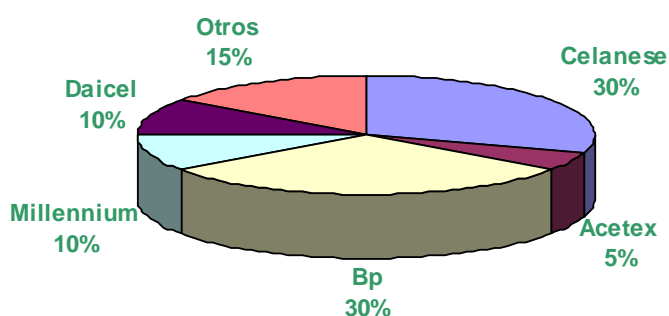
**Tabla 2:** Cuotas de mercado para el ácido acético en Europa.

	Origen empresa	Capacidad (%)	Ventas (%)
<b>Celanese</b>	USA	[20-30]	[15-25]
<b>Acetex</b>	México	[0-5]	[5-10]
<b>Bp</b>	Gran Bretaña	[20-30]	[25-35]
<b>Millennium</b>	USA	[1-10]	[1-10]
<b>Daicel</b>	Japón	[1-10]	[1-10]
<b>Otros</b>	Diverso	[15-58]	[15-53]

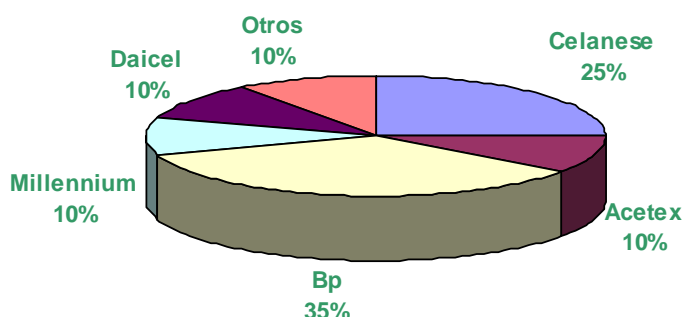
En el supuesto de que tanto en capacidad de producción como en volumen de ventas todas las compañías alcanzaran la máxima cota obtendríamos el resultado de las **figura 1**.

**Figura 1:** Distribución del mercado de ácido acético por las principales compañías según capacidad de producción y volumen ventas

**Distribución de la capacidad de producción de ácido acético en Europa**



**Distribución del volumen de ventas de ácido acético en Europa**



Las empresas dominantes del mercado europeo del acético son más o menos las mismas que dominan el mercado mundial pero, no obstante, vemos como aún en el peor de los casos el resto de empresas dedicadas a esta actividad tienen un margen considerable de mercado (tanto en volumen como en ventas), esto nos debería animar a emprender el proyecto.

Todo esto nos acerca a la premisa de que todo proyecto debe ser viable económicamente. Este estudio queda recogido en el correspondiente apartado en donde, a modo de monografía, se evalúan los aspectos económicos como pueden ser: Inversión inicial, Tasa de retorno (Payback), estimación de ventas y de costes tanto fijos como variables se detallarán en el capítulo 7 de la presente memoria.



### 1.1.3 Localización de la planta

Disponemos de una parcela situada en la ciudad de Barcelona, concretamente en el polígono industrial “sistema solar” de la zona Franca. En consecuencia conviene que previamente se localice geográficamente la planta y se comenten algunas generalidades sobre su entorno.

#### 1.1.3.1 Parámetros de edificabilidad

Una vez emplazada la futura planta química se ha de tener en cuenta los parámetros de edificabilidad a fin de respetar la normativa de construcción del polígono, dichos parámetros son los siguientes.

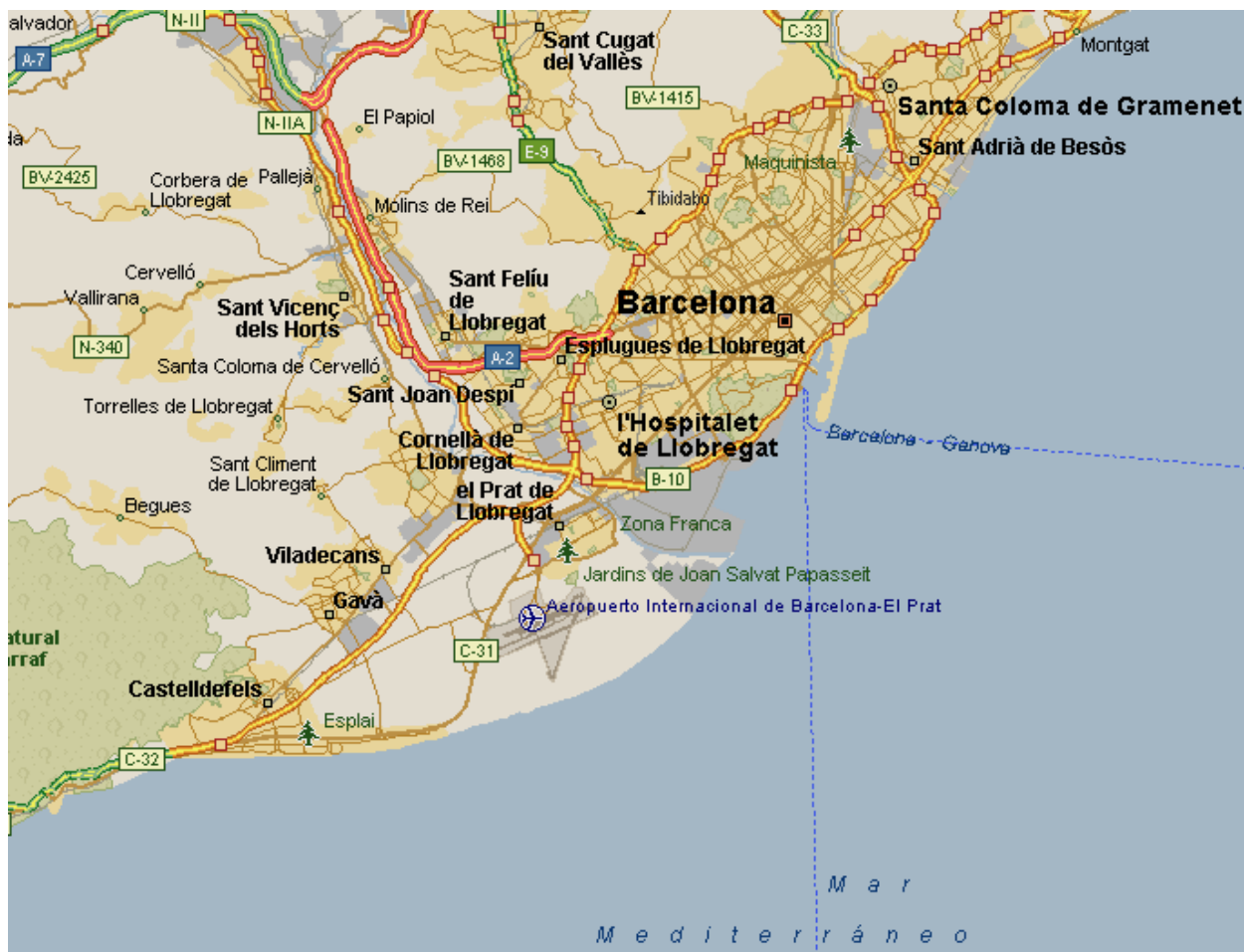
#### **PARAMETROS EDIFICACION EN POLIGONO INDUSTRIAL ‘SISTEMA SOLAR’**

EDIFICABILIDAD	1,5 m <sup>2</sup> TECHO/m <sup>2</sup> SUELO
OCUPACION MAXIMA DE PARCELA	75%
OCUPACION MINIMA DE PARCELA	20% DE LA SUPERFICIE DE OCUPACION MAXIMA
RETRANQUEOS	5 m A VIALES Y VECINOS
ALTURA MAXIMA	16 m Y 3 PLANTAS EXCEPTO EN PRODUCCION JUSTIFICANDO LA NECESIDAD POR EL PROCESO
ALTURA MINIMA	4 m Y 1 PLANTA
APARCAMIENTOS	1 plaza/150 m <sup>2</sup> CONSTRUIDOS
DISTANCIA ENTRE EDIFICIOS	1/3 DEL EDIFICIO MAS ALTO CON UN MINIMO DE 5 m

### 1.1.3.2 Geografía.

Barcelona es la capital de la comunidad autónoma de Cataluña, de la provincia de Barcelona y de la comarca del Barcelonés. Por consiguiente se encuentra emplazada en el noreste peninsular, concretamente limita al este con el mar Mediterráneo, al oeste con la cordillera litoral (Serra de Collserola), meridionalmente limita con el río Llobregat y septentrionalmente con el río Besós. El siguiente mapa da una idea del emplazamiento exacto de la ciudad.

**Figura 2:** *situación geográfica de la ciudad de Barcelona.*

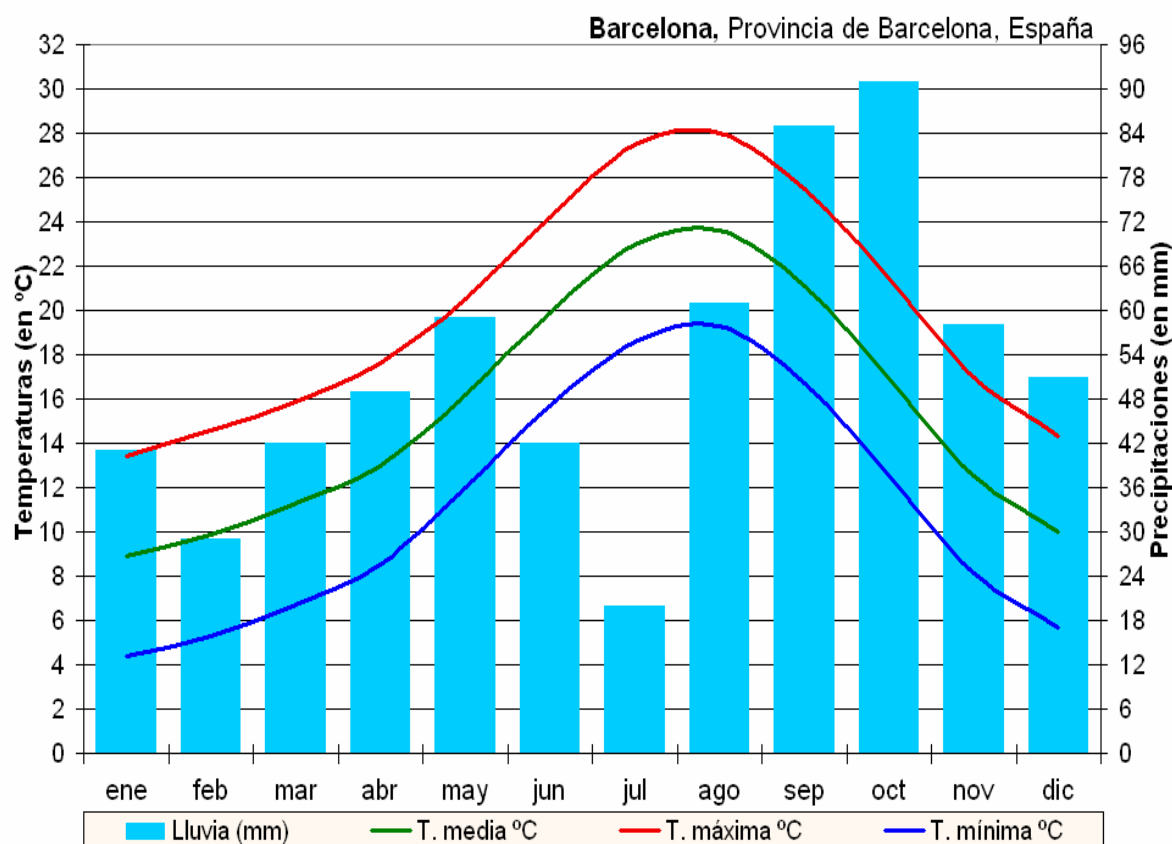


En cuanto a los accidentes geográficos resalta la escasa altitud de la ciudad respecto al nivel del mar (sólo 12 metros sobre el nivel del mar), lo cual nos conduce a considerar la climatología.

### 1.1.3.3 Climatología

El clima de Barcelona es claramente Mediterráneo, es decir, temperaturas suaves en invierno y calurosas en verano. Los períodos estivales son especialmente secos, con temperaturas rondando los 30 grados centígrados mientras que la estación invernal presenta unas temperaturas que no suelen bajar de los cuatro grados. Haciendo referencia a las precipitaciones observamos que éstas se concentran sobretudo en el periodo otoñal (septiembre-octubre). Todas estas consideraciones las recogemos gráficamente como sigue:

**Figura 3:** Pluviosidad y temperaturas anuales para la ciudad de Barcelona.



Desde el punto de vista industrial esta información nos orienta sobre las posibles inclemencias ambientales que podemos sufrir a lo largo del año

y, por tanto, se tendrán en cuenta a la hora de diseñar equipos y accesorios, sobre todo aquellos que permanezcan a la intemperie.

#### 1.1.3.4 Comunicaciones

La ciudad posee una posición logística privilegiada y especialmente el polígono de la zona franca, el cual es uno de los mejor comunicados del mundo debido a su proximidad a importantes infraestructuras de transporte y nudos de comunicaciones, teniendo a escasamente dos kilómetros tanto el puerto (de los más notables del Mediterráneo) como el aeropuerto, aún así la vía terrestre debe ser estudiada en particular.

##### 1.1.3.4.1 Comunicación terrestre

Mención especial requiere la comunicación terrestre ya que será la que se utilizará en mayor medida. Analizando la **figura 3**.

**Figura 4:** mapa viario de España.



vemos la excelente posición de Barcelona tanto para abastecer a clientes que operan en la península ibérica como para suministrar a posibles clientes europeos. En cuanto al primer caso vemos una conexión rápida por autopista con las principales ciudades estatales (Madrid y ciudades del interior, Bilbao y cornisa cantábrica, Valencia y levante español). La ruta a seguir hacia el interior transcurre hasta Zaragoza (autopista privada o autovía pública A-2) y posteriormente se completa el recorrido según convenga al destino: hacia el interior por la autovía pública N-6, hacia el norte peninsular por la autopista privada Vitoria-Bilbao, hacia Castilla-León y Galicia por la autopista privada Zaragoza-Burgos, etc... El levante español se comunica principalmente con Barcelona gracias a la autopista privada (A-7), dicha vía también abre el acceso a toda Andalucía, aunque también se puede llegar a esta comunidad por el interior de la península. Por esta misma vía y a menos de 200 kilómetros de Barcelona en sentido norte encontramos la frontera francesa y por tanto, el acceso a Europa. Todas estas rutas confluyen, como se aprecia en la **figura 4**, en la ciudad de Barcelona y el acceso desde Zona Franca resulta rápido y sencillo.

### 1.1.4 Abreviaciones.

La relación de abreviaciones utilizada a lo largo de la memoria es:

**Tabla 3:** *Abreviaciones.*

Código	Fluido
A	Agua de proceso
AC	Aire comprimido
ACS	Agua caliente de servicio
AFS	Agua fría de servicio
AG	Acético Glacial
AH	Acético al 70%
AR	Agua de refrigeración
FP	Fluido de proceso
GN	Gas natural
GP	Gases de proceso
MC	Monóxido de carbono
Código	Fluido
ME	Metanol
N	Nitrógeno
O	Aceite térmico

**Tabla 4:** *Equipos de proceso.*

Equipo	Denominación
Agitador	AG
Bomba	P
Caldera	CH
Columna	C
Compresor	CO
Condensador	CD
Evaporador	E
Incineradora	I
Intercambiador	HE
Reactor	R
Reboiler	RE
Soplador	B
Tanque	T

## 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

### 1.2.1 Métodos de obtención.

Históricamente para la obtención de este producto se han utilizado dos procedimientos: los naturales y los sintéticos:

#### Procedimientos naturales:

- Mediante oxidación del etanol diluido (8-10%) con *Acetobacter aceti*, éste método aún era comercial en el siglo XX.
- Mediante la destilación seca de la madera (ácido piroliginoso) de donde se extraía el acético a partir de una extracción líquido-líquido con éter isopropílico o acetato de etilo. También se hacía una destilación azeotrópica directa (extracción con aceite de madera que proviene del alquitrán de la madera) y posteriormente una destilación al vacío.

#### Procedimientos sintéticos:

- Oxidación de acetaldehído con aire ó con oxígeno en fase líquida a (50-70 °C) con catalizador de acetato de manganeso.
- Oxidación de butano (ó hexano) en fase líquida a 165-170 °C y 60 atm. Con acetato de cromo como catalizador y acético como disolvente.
- Combinación catalítica de metanol y monóxido de carbono.

\* El principal inconveniente de los dos primeros métodos de obtención radica en que generan sub-productos, por consiguiente la conversión global disminuye y la separación se hace más compleja.

La combinación catalítica de metanol y monóxido de carbono es hoy día el procedimiento más utilizado en la producción de ácido acético pero presenta a su vez varios procedimientos industriales, a saber:

- **Proceso BASF**
- **Proceso Monsanto**
- **Proceso Cativa**

De entre estas tres posibilidades industriales de carbonización de metanol, el proceso Cativa<sup>TM</sup> es el que mejores condiciones de operación proporciona. La comparación entre los tres métodos queda resumida en la **tabla III**.

**Tabla 5:** condiciones de operación para los distintos procedimientos de obtención de acético mediante carbonización de metanol.

Proceso	Origen	Cronología	Temperatura (°C)	Presión (bar)	Catalizador	Selectividad (%)
BASF	Alemania	1960	250	680	cobalto	90
Monsanto	USA	1966	150-200	30-60	Rodio	99
Cativa	U.K	1996	190-198	28	Iridio	99

En base a estos simples datos de operación ya podemos advertir que el proceso BASF (el más antiguo de ellos) saldrá poco viable económicamente debido a las elevadas presiones y temperaturas de trabajo. Estas condiciones generan un gasto adicional en equipos (inversión inicial) así como un mayor coste de operación (más gasto energético). La selectividad del catalizador Descartada esta opción, los procesos restantes presentan unas condiciones de operación similares y una selectividad idéntica. Para discernir cual de los dos métodos sería el adecuado nos hemos centrado en los **siguientes aspectos**:



- Estabilidad, precio y peligrosidad del catalizador

El proceso Cativa permite aumentar el ciclo de vida del catalizador con el consiguiente ahorro económico, además en **tabla IV** se muestran los precios (según índice Merk) y la peligrosidad de los distintos catalizadores.

**Tabla 6:** *precios de los distintos catalizadores y peligrosidad respectiva*

Catalizadores	Precio (€/unidad)	Peligrosidad
Cobalto	112,6	Inflamable
Rodio	152	Irritante y produce humos tóxicos a temperatura elevada
Iridio	152	Irritante

Desde el punto de vista económico ambos cuestan lo mismo aunque gracias al proceso Cativa el iridio alarga su vida útil siendo más viable económicamente. En cuanto a la peligrosidad apreciamos como el iridio resulta menos peligroso al no ser tóxico.

En síntesis, estos datos nos inducen a elegir la opción del iridio (y por tanto el proceso cativa) como catalizador.

- Concentración de agua presente durante el proceso.

El proceso Cativa, gracias a la utilización del iridio, reduce la concentración de agua existente, reduciendo su presencia a solo el 2% en masa. Esto nos ayuda a reducir costes asociados a la purificación, así como, permite obtener una mayor velocidad de reacción.

- Pureza del producto final.

El ácido acético producido mediante Cativa es excepcionalmente puro. La formación de ácido propiónico es inferior a 400 ppm, mientras que en el más clásico proceso de Monsanto tenemos una concentración de esta sustancia alrededor de 1600 ppm. En este aspecto Cativa también se desmarca.

- Presión y temperatura de operación.

Como ya se ha argumentado anteriormente, las condiciones de operación son parecidas. Aún así, centrándonos en la presión, notamos como la reducción de presión en el proceso Cativa es considerable (puede llegar a ser de hasta 30 bar). No obstante las temperaturas de trabajo son similares.

En síntesis, todos estos puntos desarrollados nos llevan a la conclusión de que el proceso Cativa es el más idóneo, desde el punto de vista técnico, para desarrollar nuestra actividad con vistas al éxito.

## 1.2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PROYECTADO.

### 1.2.2.1 Clasificación de las zonas

La planta productora de ácido acético presenta las siguientes zonas:

**Tabla 7:** *Distribución en zonas de la planta de producción*

Área	Descripción
A-100	Área de almacenaje
A-200	Área de reacción
A-300	Área de purificación
A-400	Área de tratamiento de residuos
A-500	Balsa de Agua contra incendios
A-600	Área de carga-descarga
A-700	Área de aparcamiento para camiones
A-800	Área de oficinas-laboratorios
A-900	Área de aparcamiento oficinas
A-1000	Transformador eléctrico
A-1100	Servicios
A-1200	Talleres
A-1300	Balsa de refrigeración

### 1.2.2.2 Proceso de fabricación

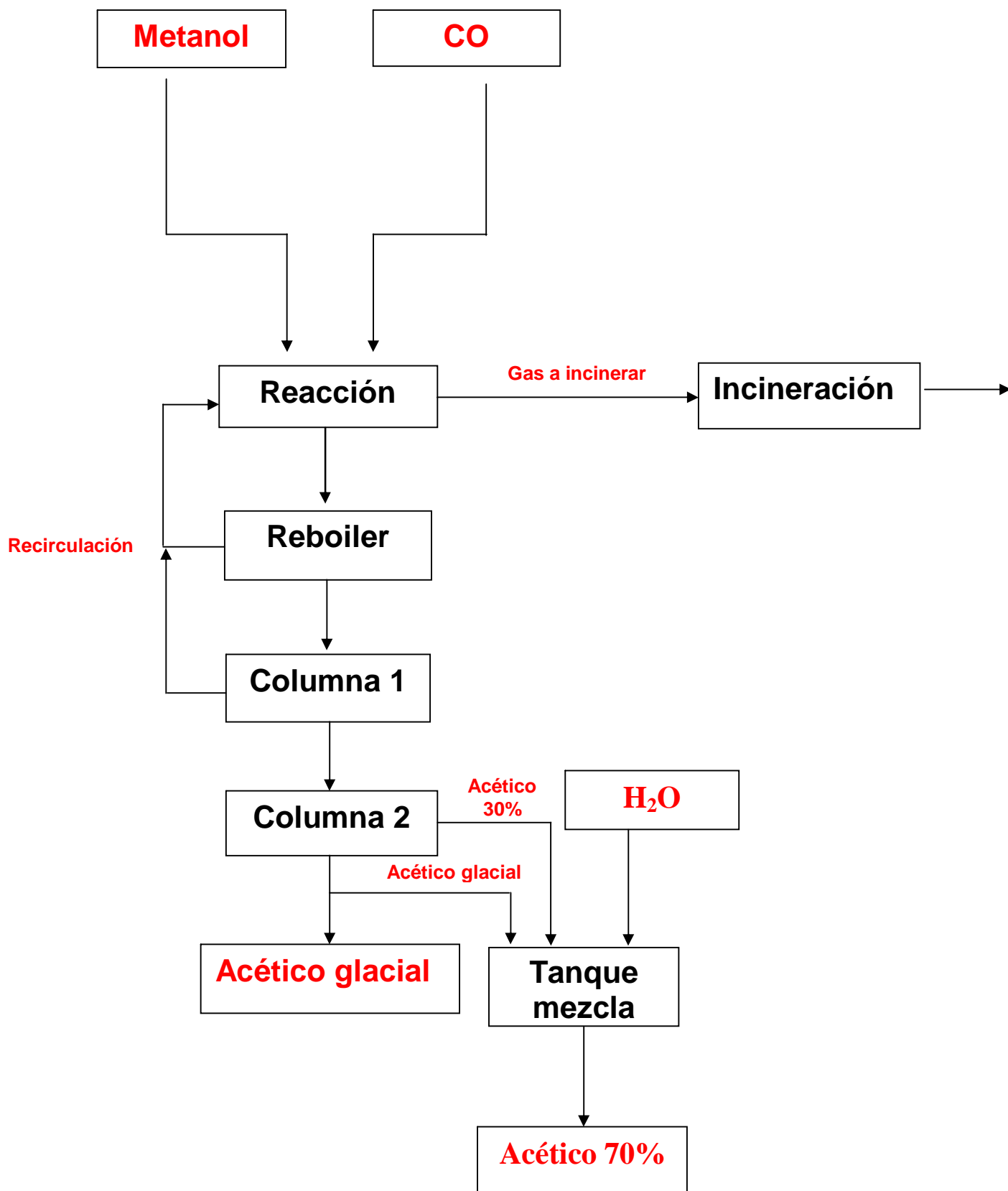
La reacción a considerar es la siguiente (carbonilación del metanol):



Como se aprecia la reacción es exotérmica, por tanto, el aporte térmico se habrá de tener muy en cuenta a la hora de diseñar equipos como el reactor, el cual, ha de ir refrigerado a fin de mantener una temperatura constante de 194 °C (isotermo) según la patente consultada [2] debemos introducir **iridio** como catalizador (proceso cativa), **yoduro de metilo** como promotor y **acetato de aluminio** como co-promotor.

Las distintas partes de la planta se visualizan en el diagrama de flujo siguiente:

### Diagrama de bloques



### 1.2.2.3 Descripción de las áreas.

En este caso, un análisis global plantearía problemas de compresión debido a la extensión del diagrama, por lo que se describirá la planta por áreas.

#### A) Área logística

Esta área comprende: **Área de almacenaje (A-100), área de carga-descarga(A-600) y área de aparcamiento (A-700):**

En cualquier planta industrial la logística, tanto de aprovisionamiento de materia prima como de evacuación del producto acabado, constituye una parte crítica, ya que, su mal funcionamiento puede repercutir en una parada de la planta o en un mal funcionamiento de la misma. Por esto, la atención en el diseño de estas áreas ha de ser esmerada.

Siguiendo un orden lógico, haremos referencia al aprovisionamiento de materia prima (metanol y CO), tanto la entrada de materia prima como la salida de producto se llevan a cabo por vía terrestre en camiones cisterna de 23 Tn, siendo nuestras necesidades diarias las que siguen en la **tabla VI**:

**Tabla 8:** *necesidades diarias de materia prima y síntesis diaria de producto acabado.*

Compuesto	Cantidad (Tn/día)
Metanol	116,36
CO	114,41
Ácido acético (glacial)	137,98
Ácido acético (70%)	99,48
Nitrógeno	Suministro eventual

Para una correcta coordinación de vehículos cisterna, se ha previsto una zona de aparcamiento o de espera (área 700) a escasos metros de la entrada al recinto (por c/venus) y de la zona de carga-descarga (área-600). Con esta medida se intenta conseguir que la operación de carga de materia prima y descarga de producto se haga en el menor tiempo posible. Si calculamos el

número de camiones por día necesarios para cubrir las necesidades logísticas obtenemos la cifra de 26, no obstante, no tendremos 26 camiones a la vez. En el peor de los casos estimamos que puede haber 10 camiones por lo que el número total de plazas de aparcamiento será de 10.

El aparcamiento está distribuido en dos hileras situando los vehículos en batería. El ancho de cada plaza es de 5m por 14 de longitud; dimensiones que creemos más que suficientes para la correcta maniobrabilidad de los vehículos.

La zona de carga-descarga (área 600) está programada para poder albergar 2 camiones simultáneamente realizando cualquiera de las dos operaciones. Esta zona está equipada con 4 bombas de 30 m<sup>3</sup>/h (2 para cada operación) que tardan 1 hora en vaciar o llenar una cisterna. Esta área ha sido diseñada con un lidero desnivel de suelo (1%); de tal forma que si se produjese un vertido accidental en alguna de las operaciones, éste iría a parar a un cubeto de seguridad donde quedaría retenido hasta su posterior recogida.

Por otra parte, la salida de los camiones se realiza por las distintas calles internas, de doble sentido y 4 metros de anchura por carril, que tiene el recinto.

Una vez completada la carga de materia prima, ésta pasa a la zona de almacenaje (A-100), ésta se dispone inmediatamente detrás (en sentido norte) de la carga-descarga y transcurre longitudinalmente (sentido oeste-este) en filas de dos.

En total se han previsto los siguientes tanques:

**Tabla 9:** *composición del área de almacenaje*

Compuesto	Número de tanques	Capacidad (m <sup>3</sup> )	Ítem de referencia
Metanol	4	100	T-101 a T-105
CO	3	138	T-106 a T-108
Ac. Acético glacial	4	100	T-109 a T-112
Ac. Acético (70%)	2	100	T-113 a T-114
	1	50	T-115
Nitrógeno	1	50	T-116

Un apunte importante consiste en apreciar que la cantidad de tanques especificado no coincide con el consumo diario de materia prima, esto es así debido a que hemos considerado oportuno poseer un stock adicional de materia prima, en concreto, el equivalente a un día de producción. De esta forma intentamos subsanar un posible fallo en el suministro o cualquier otra incidencia de tipo técnico: mantenimiento de tanques, fallos mecánicos...

El diseño de cada tanque depende sobremanera del compuesto que alberga. Por consiguiente se distinguen cinco tipos de tanques: tanques de metanol, acético glacial, acético al 70%, CO y nitrógeno. Seguidamente se concretan algunas consideraciones a tener en cuenta antes de abordar el diseño de cada tanque.

### Consideraciones sobre el diseño de tanques:

#### Tanques de metanol:

Primeramente caracterizaremos brevemente el contenido del tanque, es decir, el metanol cuyas propiedades físicas se facilitan en la **tabla VIII**.

**Tabla 10:** *propiedades físicas del metanol*

Propiedad	Valor
Punto de ebullición	65 (°C)
Punto de fusión	-94 (°C)
Densidad relativa (agua=1)	0,79
Solubilidad en agua	miscible
Presión de vapor (kPa) a 20 °C	12,3
Densidad relativa de vapor (aire=1)	1,1
Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire=1)	1,01
Punto de inflamación (c.c.)	12 °C
Temperatura de autoignición	385 °C
Límites de explosividad % en volumen de aire	6-35,6
Coeficiente de reparto/octanol agua (log P <sub>OW</sub> )	-0,82/-0,66

Siguiendo su ficha internacional de seguridad (**Nº CAS 67-56-1**) se define como: un líquido a temperatura ambiente de aspecto incoloro y olor característico, presentando los peligros de inflamabilidad y toxicidad, estos provocan diversos síntomas tras su exposición en humanos, algunos de ellos se reflejan en la **tabla 10:**



**Tabla 11:** *síntomas característicos por exposición al metanol.*

Exposición	Síntomas
Inhalación	Tos, vértigo, dolor de cabeza, náuseas.
Piel	Puede absorberse: Piel seca, enrojecimiento.
Ojos	Enrojecimiento, dolor.
Ingestión	Dolor abdominal, jadeo, pérdida del conocimiento, vómitos

Tras ver los síntomas debidos a la toxicidad del compuesto, la propia ficha de seguridad recomienda almacenar el metanol en un confinamiento a prueba de incendio, a fin de evitar vertidos accidentales que pueden resultar peligrosos para las personas.

Estos peligros conducen a considerar la instrucción técnica **MIE-APQ 1**, que establece las reglamentaciones técnicas, en materia de almacenaje de productos químicos, de materiales inflamables así como la clasificación de los productos (en nuestro caso **B1**).

En consecuencia los tanques de metanol propuestos en el presente proyecto se han diseñado siguiendo la mencionada instrucción técnica y teniendo en cuenta las propiedades físicas y los peligros derivados de la sustancia.

Como material de construcción se ha seleccionado el acero **AISI-316** el cual posee las siguientes propiedades según la empresa Goodfellow:

**Tabla 12:** propiedades del acero AISI-316 según goodfellow

Propiedades eléctricas	Valor
Resistividad eléctrica ( $\mu\text{Ohm}\cdot\text{cm}$ )	70-78
Propiedades mecánicas	
Alargamiento (%)	<60
Dureza brinell	160-190
Impacto Izod ( $\text{J m}^{-1}$ )	20-136
Módulo de elasticidad (GPa)	190-210
Resistencia a la tracción (MPa)	460-860
Propiedades físicas	
Densidad ( $\text{g cm}^{-3}$ )	7,96
Punto de fusión ( $^{\circ}\text{C}$ )	1370-1400
Propiedades térmicas	
Coeficiente de expansión térmica ( $\times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ )	16-18 a 20-100 $^{\circ}\text{C}$
Conductividad térmica ( $\text{W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ )	16,3 a 20 $^{\circ}\text{C}$

Se han previsto 5 tanques de metanol (T-100 a T-105) en donde cada tanque sigue una geometría cilíndrica en su cuerpo y tiene unos fondos: inferior plano y superior cónico. El grosor de pared de tanque es de 4mm. Para más detalles sobre el diseño mecánico ver la sección 11.1.3 y 11.1.4.

#### Medidas de seguridad adoptadas:

El fondo superior es flotante, es decir, que responde a las variaciones de presión interna con movimiento ascendente o descendente. Así se induce al tanque a que proyecte el techo en sentido vertical en caso de explosión y no en sentido horizontal poniendo en peligro directamente a las personas. Por descontado también se ha instalado un venteo como indica la normativa.

El fondo inferior es plano y está sobre un pedestal, plano también, de hormigón. Esto es así porque en caso de haber optado por unos soportes del tanque inferiores metálicos, tendríamos problemas de corrosión debidos a la intemperie. Además, para este caso en concreto, la normativa nos obligaría a

instalar unos soportes con resistencia al fuego por razones obvias, ya que, si el material no resiste el calor y se deforma el tanque volcaría.

Otro elemento de seguridad es el **cubeto** que según la MIE-APQ 1 es obligatorio en estos casos. Se ha optado, de acuerdo con la normativa, por una acotación entre paredes de la zona de almacenaje. Este cubeto resulta ser un conjunto de muros de retención que envuelven los tanques de manera perimetral (al mismo nivel inferior de los tanques) alcanzando 50 cm de alto, que es la altura de muro necesaria para albergar el contenido del tanque más grande sin rebosar. En el área que ocupa el cubeto ha de haber una pendiente ligeramente descendente (1%) que haga desaguar un posible vertido hacia una zona controlada (en nuestro caso un cubeto a distancia).

#### Tanques de CO:

La otra materia prima requiere de un diseño más delicado pues el tanque que retiene el CO ha de ser criogénico (manteniendo una temperatura de -170°C). El CO, según su ficha internacional de seguridad (**NºCAS 630-08-0**), es un gas incoloro, inodoro e insípido, el cual presenta los peligros, a su exposición, de toxicidad e inflamabilidad.

El aprovisionamiento de los tanques de CO correrá a cargo de la empresa **UIG** (universal industrial gases, inc.), empresa con sobrada experiencia en el campo de almacenamiento de gases criogénicos. Siguiendo la oferta de esta empresa y según las necesidades de CO (con stock adicional) de nuestro proceso se han seleccionado 3 tanques de 137,6 m<sup>3</sup> de capacidad. Para más detalles técnicos véase la **sección 11.1.2** de la presente memoria.

#### Tanque de nitrógeno:

Este compuesto se utilizará para inertizar la instalación antes de su puesta en marcha. Por ello se ha previsto un tanque de 50 m<sup>3</sup> en el área 100. Éste será gestionado por la empresa Linde, la cual cobrará un alquiler por sus servicios.

El cálculo del volumen necesario de nitrógeno se ha determinado mediante la suma de los volúmenes de los tanques y equipos de proceso.

#### Tanques de acético:

Como ya se advirtió anteriormente, habrá dos clases de estos recipientes dependiendo de la calidad del producto (glacial y diluido al 70%). Por tanto, previamente se ha de definir las especificaciones de cada producto, para así, ajustar el diseño mecánico.

#### Ácido acético glacial:

Es un producto muy puro (99%), cuyo contenido en agua ha de ser inferior al 1% en todo caso. Según su ficha de seguridad es un líquido transparente e incoloro de olor picante y con unas propiedades físico-químicas que se presentan en la siguiente tabla

**Tabla 13:** *propiedades físico-químicas del ácido acético.*

Propiedades	Valor
pH	2,5 (10 g/L)
Punto de ebullición	118 °C
Punto de fusión	17 °C
Punto de inflamación	40 °C
Temperatura de auto-ignición	485 °C
Límites de explosión (inferior/superior)	4/17 % vol.
Presión de vapor	15,4 mbar (20 °C)
Densidad (20/4)	1,05
Solubilidad	Miscible

La misma ficha de seguridad advierte de que hay que evitar la exposición a temperaturas elevadas ya que es un líquido inflamable cuyo punto de inflamación es 40 °C. Quiere decir esto que como medida preventiva de un

posible incendio se ha de mantener el contenido del tanque por debajo de los 40 °C y además la temperatura no ha de ser inferior a 17 °C porque si no el producto pasaría a estado sólido. Estas condiciones no son asumibles a temperatura ambiente por lo que se ha decidido instalar un sistema de intercambio de calor en estos tanques. Dicho sistema de intercambio de calor consiste en instalar un serpentín interno en cada tanque. Para ver más detalles técnicos sobre este dispositivo de seguridad ver sección (...)

Se han previsto 4 tanques de acético glacial (de T-108 a T-111), el material de los cuales vuelve a ser acero inoxidable (AISI-316), las propiedades de este material ya se han mostrado en la **tabla X** de la presente sección. Cabe decir que la versatilidad de este material es notable debido a sus propiedades mecánicas, físicas y químicas (es bastante inerte). El grosor de las paredes del tanque, tras un diseño mecánico que se detalla en la sección 11.1.3, obteniendo un grosor de 5 mm.

#### Ácido acético al 70% en agua:

Este producto se consigue mediante dilución del ácido acético glacial con agua. La adición de agua consigue que el punto de fusión disminuya y el de inflamación aumente. La generación de estas nuevas condiciones produce que esta vez los tanques puedan estar a temperatura ambiente sin dispositivos de intercambio de calor. No obstante el diseño mecánico es similar al anterior tanque, utilizando nuevamente acero inoxidable AISI-316 y obteniendo un grosor de 5mm para los 3 tanques. Para más detalles véase la sección 11.1.4.

#### **B) Área de reacción (A-200)**

Es el área donde se lleva a cabo la carbonilación del metanol y está situada al norte del parque de tanques de almacenaje.

Concretamente el área de reacción comprende:

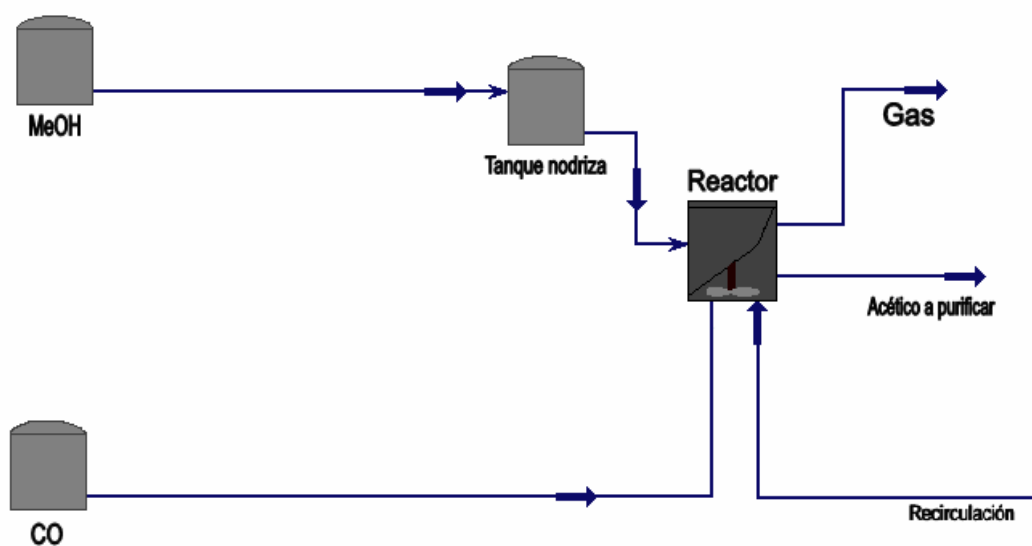
- Un tanque de espera nodriza donde se almacena el metanol que se ha de utilizar de manera inmediata.
- Dos reactores de 10,7 m<sup>3</sup> de volumen.

### Consideraciones previas:

Una de las consideraciones más destacadas que se han tomado es la de doblar el equipo de reacción (reactor); haciendo que los mismos trabajen a un 50 % de la producción diaria. Con esta medida se consiguen 2 cosas:

- Disminuir las pérdidas de producción generadas en el hipotético caso de que uno de los reactores no esté en funcionamiento, ya que los reactores están diseñados para asumir el 75% de la producción como máximo. En el caso planteado solo se perdería el 25 % de la producción diaria.
- Poder ajustar la producción de los reactores en función de las demandas del mercado, ya que, podemos producir un 50% más y en el peor de los casos podemos parar un reactor.

### Esquema simplificado del área de reacción:



Según lo dicho, al haber 2 reactores idénticos se describirá el funcionamiento del área de reacción en base a 1 de ellos.

Por otro lado también se ha dispuesto un tanque de espera o nodriza previo a la entrada de metanol en el reactor, seguidamente se detallan las causas que nos impulsan a diseñarlo así como algunos detalles técnicos.

#### Tanque nodriza:

Este equipo sirve para retener una cantidad fijada de metanol a presión atmosférica antes de la entrada al reactor. La bomba que impulsa el metanol hacia el reactor es especial y ha de trabajar sumergida en el líquido. Por estas causas, el tanque nodriza no ha de ser excesivamente grande, concretamente se ha proyectado uno de 5 m<sup>3</sup>.

El diseño mecánico de este tanque no difiere demasiado del utilizado en el resto de tanques de metanol. Por tanto, se ha previsto construir el tanque con acero AISI-316 siguiendo el código ASME, como en el resto de tanques de metanol.

#### Reactor:

Es el equipo principal del área pero antes de acometer una descripción física del equipo se facilitan en la **tabla XII** los distintos parámetros de operación:

**Tabla 14:** *parámetros de operación de reactor*

<b>Temperatura (°C)</b>	194
<b>Presión absoluta (bar)</b>	28,5
<b>Tiempo de residencia (h)</b>	1,2
<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	9
<b>Producción diaria (Tn/día)</b>	227,27

Como ya se ha comentado anteriormente, la reacción es exotérmica y la temperatura se ha de mantener en 194 °C. Para conseguirlo se ha programado la instalación de una media caña que intercambiará el calor generado por la reacción (más detalles en la sección 11.4.4). Para apoyar el sistema de refrigeración se ha decidido entrar la materia prima a 20 °C por lo que respecta al metanol y 9,3 °C para el CO. De esta manera la introducción en continuo de

materia prima en dichas condiciones ayuda a absorber parte del calor generado por la reacción.

#### Descripción física:

##### Material:

El material del que está constituido el reactor es Hastelloy debido a su extraordinaria resistencia a la corrosión (por ácidos). Los diferentes fabricantes como Haynes Internacional nos proporcionan en su página web ( [www.haynesintl.com](http://www.haynesintl.com) ) un completo estudio sobre sus propiedades mecánicas y químicas. Además facilitan la elección del tipo de Hastelloy según el grado de corrosión (en nuestro caso la gama B).

Los detalles sobre el cálculo de grosor de las paredes así como otras consideraciones sobre el diseño mecánico se recogen en la sección .....

##### Líneas de entrada al reactor:

El reactor posee 3 líneas de entrada, a saber:

- Línea de entrada de metanol.
- Línea de entrada de CO.
- Línea de recirculación.

Cada línea entra al reactor en unas condiciones determinadas que quedan resumidas en la siguiente tabla:



**Tabla 15:** condiciones particulares de las entradas al reactor.

	<b>Metanol</b>	<b>CO</b>	<b>Recirculación</b>
<b>Composición</b>	100% metanol	100% CO	10,4% de CH <sub>3</sub> I; 70,6% Ac.metil; 14,9% de acético 2,9% de agua 0,6% de aluminio 0,6% de Iridio
<b>Temperatura (°C)</b>	20	9,3	21,4
<b>Presión (bar)</b>	28,6	30,82	28,9
<b>Estado físico</b>	líquido	gas	líquido

Líneas de salida del reactor:

En este caso el número de líneas es de 2, que responden a:

- Línea de salida de gases
- Línea de salida de líquido.

La composición de dichas líneas y sus condiciones se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 16:** composición y condiciones de las líneas de salida.

	Línea de salida de gases	Línea de salida de líquido
<b>Composición</b>	45% de CO; 46% de CO <sub>2</sub> ; 7,5% de CH <sub>4</sub> ; 9% de H <sub>2</sub>	2,1% CH <sub>3</sub> I; 14,3% Ac.metil; 76,1% de acético; 7,3% de agua 0,1% de Iridio; 0,1% de aluminio
<b>Temperatura (°C)</b>	194	194
<b>Presión (bar)</b>	28,6	28,6

Además de todo esto, el reactor va equipado con una boca de hombre para el acceso de operarios al interior y de un agitador.

### C) Área de purificación (A-300)

Esta área recoge la línea (.....) de salida del reactor y persigue el objetivo de conseguir ácido acético glacial como producto (pureza 99,9%). Para ello se ha equipado esta área con:

- 2 columnas de rectificación de 20 y 10 platos con sus equipos asociados (Reboiler y condensador).
- 1 intercambiador de calor.
- 1 mezclador (para separar el producto según sus calidades).

Todos estos equipos se disponen de la manera que muestra el siguiente esquema:

### Descripción del proceso de purificación:

La Línea de salida en fase líquida del reactor se hace pasar por una válvula de expansión, la cual reduce la presión del fluido hasta la atmosférica que será la presión de trabajo de todas las columnas. Este proceso físico comporta una reducción considerable de temperatura y también de la fracción de acético en estado vapor. Por esta razón, tras la salida de la válvula, se ha instalado un intercambiador de calor que aumenta la temperatura y por tanto la fracción de acético en estado vapor, de este modo, se disminuye la cantidad de ácido acético en la corriente de recirculación.

### Reboiler (RE-301,302, 303 y 304):

Concretamente el RE-301 está situado a continuación de la válvula de expansión de la salida de los reactores. Aporta calor al caudal de salida de los reactores aumentando la fracción gaseosa del mismo. Los restantes reboilers suministran calor a las columnas C-301 y C-302.

### Primera columna de rectificación (C-301):

A la salida de este equipo (colas) obtenemos ya un alto grado de pureza en acético, sobre el 91% aunque aún se ha de purificar más y eliminar el agua hasta el 99,9%.

La corriente del destilado, que contiene el promotor de yoduro de metilo, se recircula al reactor junto con la anterior línea recirculada del flash.

### Segunda columna de rectificación (C-302):

Este equipo recibe la línea de colas de la anterior columna y es aquí donde, en diez etapas, se alcanza la pureza deseada en acético (corriente de colas). La línea de destilado que se obtiene de este equipo es básicamente ácido acético al 40% aproximadamente con una pequeña fracción de impurezas (acetato de metilo). Es por esto que esta línea se aprovecha en el siguiente equipo (Mezclador).

Mezclador (T-305):

Una vez conseguido el objetivo de purificación se ha de conseguir la otra calidad de ácido acético (al 70%). Esta pureza se consigue mezclando: una fracción de la línea de ácido acético glacial con la línea de destilado de la columna (C-302), antes mencionada, y complementando con agua hasta llegar al 70% de pureza en acético.

**D) Área de tratamiento de residuos (A-400)**

Una vez descrito el proceso general de fabricación del ácido acético; conviene describir el destino de las distintas líneas residuales derivadas de la producción principal. Dichas líneas deben tratarse previamente a su emisión al medio ambiente. Por esto, los tratamientos considerados en esta área estarán fuertemente marcados por la legislación en materia de emisiones (legislación medioambiental). Las emisiones derivadas del presente proceso pueden ser:

- En estado gaseoso y afectar a la atmósfera
- Puede ser un sólido afectando al suelo.

Residuos en fase gas:

Son los que derivan de la actividad de los reactores no habiendo, por tanto ninguna otra línea residual gaseosa en toda la planta. Previamente a cualquier consideración técnica que pueda resolver el problema, se ha de caracterizar la línea a tratar:

**Tabla 17:** *composición de la línea de residual gaseosa.*

Compuesto	Caudal (Kg/h)
CO	105,5
CO <sub>2</sub>	76,61
CH <sub>4</sub>	16,72
H <sub>2</sub>	2,09

La tabla refleja elevadas cantidades a depurar de CO que, como se ha visto en la sección de almacenamiento de CO, es un gas tóxico por lo que ha de ser eliminado.

Para alcanzar este objetivo de emisión se ha dispuesto un incinerador (de     ), el cual está situado al norte de las áreas de reacción (A-200) y purificación (A-300), que trabaja con un exceso de oxígeno (10%) para asegurar una combustión total del CO así como del resto de productos. Por consiguiente se quema: CO, CH<sub>4</sub> y H<sub>2</sub>; produciendo CO<sub>2</sub> y agua como residuos.

Los detalles técnicos sobre el diseño de este equipo se hallan en la sección (11.5) de la presente memoria.

#### Residuos en fase sólida:

Los residuos en fase sólida son un caso especial no proyectándose ningún equipo específico para su eliminación, ya que la producción de estos residuos no es continua ni de gran volumen. Dichos residuos se deben generar por las siguientes causas:

- Desactivación del catalizador (**Iridio**).
- Desactivación de los promotores (**yoduro de metilo**) y co-promotores (**acetato de aluminio básico**).

No obstante la parquedad en los datos, reflejada en las distintas patentes, sobre la vida útil de estos compuestos. Esto no solo impide una correcta estimación de la cantidad de residuos sólidos generados si no que también impide el diseño de un equipo adecuado para su eliminación.

Para solucionar este problema se recomiendan dos soluciones:

- Invertir en la investigación sobre el proceso y la vida útil del catalizador y promotores ó en su defecto comprar la patente (se ha de estudiar la viabilidad económica de esto).
- Extraer estos tres compuestos cuando se aprecie una disminución de la producción de ácido acético.

En ambos casos, para eliminar estos compuestos, se ha de contratar una empresa especializada en el tratamiento de residuos sólidos y la extracción de los mismos se ha de realizar de tal manera que coincida con el periodo de mantenimiento y parada de la planta.

A modo de ejemplo, la empresa zaragozana **Cespa** se ocupa de la gestión integral de los residuos sólidos industriales, así como de la instalación de los equipos necesarios para el almacenaje de los residuos, además ofrecen asesoramiento ambiental en el caso de poder reciclar estos compuestos dentro del proceso industrial.

#### Residuos generados por el descalcificador:

Se utilizará un descalcificador de intercambio catiónico. Éste cambiará el ion  $\text{Ca}^{2+}$  por el más ligero  $\text{Na}^{+}$  en una membrana. Para regenerar dichas membranas se utiliza un tanque con sal que circula por la membrana generando un residuo de agua con cal.

#### **E) Área de oficinas y laboratorios (A-800)**

Esta área se encuentra al oeste de la zona de reacción (junto **av./ del sol**) y comprende las oficinas del departamento técnico de la planta y los laboratorios de control de calidad.

En esta última sección se comprobará la calidad de los productos finales simulando, a pequeña escala, los procesos de transformación, que realizarán los distintos clientes, con nuestros productos. Esto implica una inversión en equipos e instalaciones que varía según la aplicación del producto final. Por tanto no podemos especificar ni la cantidad ni el número de estos equipos, pero no obstante se ha de prever una partida económica para este fin.

### **F) Transformador eléctrico (A-1000)**

El transformador, de vital importancia, se ha de colocar de tal manera que resulte accesible a los operarios de la compañía eléctrica. Debido a esto se ha ubicado a pie de calle.

### **G) Servicios (A-1100)**

En esta área se instalan los equipos que servirán calor a los reboilers (calderas de aceite térmico).

Para poder servir calor a los reboilers se ha seleccionado aceite térmico como fluido calefactor, el cual, se debe llevar de 130 °C hasta 190 °C.

La elección de este fluido se basa en la elevada necesidad de calor que tienen los citados equipos (reboilers).

### **H) Talleres (A-1200)**

Esta área se destina a las posibles reparaciones o trabajos que deban llevar a cabo el personal de mantenimiento. Se ha asignado un área de 200 m<sup>2</sup> para esta sección, además se deberá dotar del material como herramientas y piezas de recambio.

### **I) Balsa de refrigeración (A-1300)**

En el caso de la refrigeración se ha adoptado la medida de instalar un circuito de frío, el cual utilizará como refrigerante agua con glicol al 35%. El circuito se centralizará en una balsa donde el agua con glicol será enfriada por las máquinas generadoras de frío mediante serpentines. La balsa proporciona un tiempo de residencia al refrigerante a fin de que los generadores de frío tengan tiempo de enfriar.

### 1.3 CONSTITUCIÓN DE LA PLANTA

Para albergar los distintos equipos, accesorios e instalaciones en general, disponemos de una parcela rectangular cuyo vértice inferior izquierdo está cortado en diagonal.

Precisamente por este vértice se ha proyectado la entrada de vehículos al recinto industrial (Esquina c/Venus con av./del sol) quedando a la derecha de la misma y en sentido longitudinal las áreas de aparcamiento de camiones (A-700), la de carga y descarga (A-600) y la balsa contra incendios (A-500) , a partir de aquí el tráfico rodado se distribuye a las restantes áreas mediante una glorieta, quedando:

- A la derecha, quedando paralelamente a las áreas antes descritas (A-700, A-600, A-500) encontraríamos el área de almacenaje (A-100) que se extiende en sentido longitudinal (noreste) y contiene tanto materias primas como el producto acabado.
- En sentido norte, a partir de la glorieta, quedaría el área de reacción (A-200) e inmediatamente después el área de purificación (A-300), justo a continuación de esta área hallaríamos la balsa de refrigeración (A-1300) y al norte de ésta el área de servicios (A-1100).
- Finalmente a la izquierda de la glorieta quedarían las oficinas (A-900) y aparcamiento de los empleados (A-800) y al norte de estos el transformador eléctrico (A-1000).

### 1.4 ESPECIFICACIONES Y NECESIDADES DE SERVICIO.

En esta sección se detallarán las distintas necesidades y servicios que requiere la actividad industrial, asimismo se especificarán los distintos caudales y consumos que se deriven de los servicios.

#### 1.4.1 Agua de red.

Disponemos de agua de red a pié de parcela a una presión de 4 Kg/cm<sup>2</sup> y un diámetro de salida de 200 mm. Ésta tiene la función de servir las distintas necesidades sanitarias de la planta (aseos, consumo, etc...).



### 1.4.2 Gas natural.

Este servicio llega a la planta con una presión de 1,5 Kg/cm<sup>2</sup> a pié de parcela y se precisa como combustible de las calderas (CH-1101, CH-1102, CH-1103 y CH-1104) de la zona de servicios. A continuación se muestran las características técnicas de cada una:

**Tabla 18:** *potencial calorífico de las calderas de planta.*

Caldera	Potencial calorífico (Kcal/h)
CH-1101	1000000
CH-1102	2500000
CH-1103	2500000
CH-1104	198300

Sumando los potenciales caloríficos de las anteriores calderas obtenemos 6198300 Kcal/h. Si dividimos este valor por el PCI del gas natural (10000 Kcal/h) se obtiene el caudal de gas natural necesario (Nm<sup>3</sup>/h) y asciende a 620 Nm<sup>3</sup>/h suponiendo rendimiento 100%.

Por otro lado se puede especificar el consumo de aire asociado a las calderas, considerando que el gas natural es mayoritariamente metano. Según la reacción de combustión de éste, en la que la relación en volumen de O<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> es de 2/1 podemos determinar el caudal de oxígeno, y mediante la composición de oxígeno e aire (0,21) la cantidad de aire necesaria. Este valor es de 5910 m<sup>3</sup>/h con un exceso de aire equivale a 11820 m<sup>3</sup>/h.

### 1.4.3 Energía eléctrica.

Se dispone de una línea con conexiones de 20 KV a pie de parcela, ésta servirá a los distintos equipos de producción, laboratorios, iluminación de toda la planta, sala de control, etc...

Si superamos el valor de 400 KW se exige la instalación de una estación transformadora. El voltaje de salida será de 380 V y la potencia se obtiene dividiendo los KW requeridos entre el  $\cos \varphi$ .

#### 1.4.3.1 Dimensionado de las líneas

Para determinar la sección de la línea previamente se ha de conocer la intensidad de cada una, por tanto se hará uso de la ecuación:

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

Donde:

**P** es la potencia requerida en wattios.

**I** es la intensidad de cada línea (A)

**V** es voltaje a 380 V

$\cos \varphi = 0,8$

Una vez conocida la intensidad se hará uso de la siguiente ecuación para determinar la sección:

$$e = \frac{1,73 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{K \cdot S}$$

Donde:

**e** es la caída de tensión (A).

**L** es la longitud de cable (m).

**I** es la intensidad en (A).

**S** es la sección de línea (mm).

**K** constante del material (56 en caso del cobre)

$\cos \varphi = 0,86$ .

Entonces en base a esto obtenemos para cada área de producción las siguientes caídas de tensión:

**Tabla 19:** *Caídas de tensión en las distintas zonas de producción*

Área	Descripción
A-100	Área de almacenaje
A-200	Área de reacción
A-300	Área de purificación
A-400	Área de tratamiento de residuos
A-500	Balsa de Agua contra incendios
A-600	Área de carga-descarga
A-700	Área de aparcamiento para camiones
A-800	Área de oficinas-laboratorios
A-900	Área de aparcamiento oficinas
A-1000	Transformador eléctrico
A-1100	Servicios
A-1200	Talleres
A-1300	Balsa de refrigeración

Línea del área 100:**Tabla 20:** *Requerimientos eléctricos en la zona de almacenaje.*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
CO-101/102	177,2
B-101/102	125,2
P-101/102	0,817
P-103/104	11,6
P-105/106	0,8
P-107/108	2,62
P-109/110	2,26
P-111/112	0,4
P-113/114	1,79
Iluminación	3,5
Alumbrado de emergencia	1

Sección del área 100:

Se obtiene una potencia total de **328 kW**. Si consideramos simultaneidad 100% tenemos una intensidad de 623 A, a una distancia de 115,5 m, que genera una sección de 95 mm<sup>2</sup>.

Línea del área 200:**Tabla 21:** *Requerimientos eléctricos en la zona de reacción.*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (KW)
P-201/202	44
P-203/204	0,45
p-205/206	0,37
AG 201/202	4,1
Iluminación	4,5
Iluminación de emergencia	1

Sección de la línea:

De estos datos se deriva la potencia total considerando en este caso una simultaneidad del 100%, este valor asciende a **54,42 kW** para esta área, lo cual genera una intensidad de 103,35 A, todo esto sabiendo que la distancia de esta área al transformador es de 67,2 m, se obtiene una sección de 10 mm<sup>2</sup>.

### Línea del Área 300:

**Tabla 22:** *Requerimientos eléctricos del área 300.*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
P-301/302	40,7
P-303/304	0,898
P-305/306	0,577
P-307/308	1,8
P-309/310	3,9
P-311/312	0,6
P-313/314	1,6
P-315/316	3,5
P-317/318	3,9
P-319/320	2,4
P-321/322	0,8
Iluminación	19
Iluminación de emergencia	8

### Sección de la línea:

La suma de la potencia requerida en esta área alcanza la cifra de **87,68 kW**, la simultaneidad es del 100%, por tanto el área demanda una intensidad de 166,5 A y sabiendo que la distancia hasta el transformador es de 80,6 m se obtiene un sección de 25 mm<sup>2</sup>.

Línea del área 400:

Tratamiento de residuos

**Tabla 23:** *Requerimientos eléctricos del área 400.*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
B-401/402	5,7
B-403/404	50
Iluminación	1
Iluminación de emergencia	0,5

Sección de la línea:

La suma de todas estas potencias nos da un total de **57,2 kW** para esta área, que con simultaneidad 100% da una intensidad de 109 A y la distancia al transformador es de 130 m da una sección de 25 mm<sup>2</sup>

Línea del área 500:

Es el área destinada a la balsa de incendios.

**Tabla 24:** *Requerimientos eléctricos del área 500.*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
Bomba eléctrica	74,6
Bomba jockey	2,24
Iluminación	0,4
Iluminación de emergencia	0,2

Sección de la línea:

Tenemos un total para esta área de **77,44 kW** y con simultaneidad 85% tenemos una intensidad de 125 A y la distancia hasta el transformador es de 252,2 m una sección de 50 mm<sup>2</sup>.

Línea del área 600:

Los equipos de bombeo utilizados en las operaciones de carga/descarga se han considerado en el área 100.

**Tabla 25:** *Requerimientos eléctricos del área 600.*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
Iluminación	6,5
Iluminación emergencia	2

Sección de la línea:

Se obtiene un total de **8,5 kW** con una simultaneidad del 100% tenemos una intensidad de 16,14 A y una distancia al transformador de 208,9 m lo que nos da una sección de 6mm<sup>2</sup>.



Línea del área 700:

El área es la que se dedica al aparcamiento de camiones.

**Tabla 26:** *Requerimientos eléctricos del área 700.*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
Iluminación	4,8
Iluminación de emergencia	1,5

En esta área se necesitan **6,3 kW** la simultaneidad considerada es del 100% por tanto tenemos 12 A de intensidad a 145 m del transformador, genera una sección de 2,5 mm<sup>2</sup>.

Línea del área 800:

Esta área engloba las oficinas, laboratorios y sala de control.

**Tabla 27:** *Requerimientos eléctricos del área 800.*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
Equipos informáticos	20
Iluminación	12
Iluminación emergencia	3
Sala de control	20
Laboratorios	10

Sección de la línea:

De los datos anteriores se obtiene un total de **65 kW**, suponiendo una simultaneidad del 85% obtenemos una intensidad de 105 A, a una distancia de 93,6 m y una sección de 16 mm<sup>2</sup>.

Línea del área 900:

Esta área está destinada al aparcamiento de vehículos.

**Tabla 28:** *Requerimientos eléctricos del área 900.*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
Iluminación	9,5
Iluminación de emergencia	2

Se obtiene un total de **11,5 kW** en esta área, suponiendo una simultaneidad del 100% tenemos una intensidad de 21,84 A, a una distancia de 32,2 m, lo cual da una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>.

Línea del área 1000:

Esta área está destinada al transformador.

**Tabla 29:** *Requerimientos eléctricos del área 1000*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
Iluminación	
Iluminación de emergencia	

Línea del área 1100:

Esta área está destinada a los servicios.

**Tabla 30:** *Requerimientos eléctricos del área 1100*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
Iluminación	2
Iluminación de emergencia	0,5
P-1101/1102	0,52
P-1103/1104	1
P-1105/1106	1,94
P-1107/1108	2,09
P-1109/1110	2,7
P-1111/1112	2,09
P-1113/1114	2,7
P-1115/1116	0,52

Sección de línea:

La suma total de todas las potencias es de **16,06 kW** que precisa una intensidad de 30,5 A que a una distancia de 130,2 m genera una sección de 6 mm<sup>2</sup>.

Línea del área 1200:

Esta área está destinada a los talleres.

**Tabla 31:** *Requerimientos eléctricos del área 1200.*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
Iluminación	0,4
Iluminación de emergencia	0,1
Maquinaria	20

Sección de línea:

Se necesitan **20,5 kw** en esta área con una simultaneidad del 85%, se obtiene una intensidad de 33,1 A, a una distancia de 38,4 m y una sección de 2,5 mm<sup>2</sup>

Línea del área 1300:

Esta área está destinada a los equipos de frío.

**Tabla 32:** *Requerimientos eléctricos del área 1300.*

Elementos eléctricos	Requerimientos de electricidad (Kw)
Iluminación	2,3
Iluminación de emergencia	1
Equipos de frío	4660
P-1301/1302	0,52
P-1303/1304	0,89
P-1305/1306	2,46
P-1307/1308	13,2
P-1309/1310	11,7

Se precisan **3988,26kW** para esta área con una simultaneidad del 85% se obtienen 7574 A, a una distancia de 136,2 m, que genera una sección de 1341 mm<sup>2</sup> que se dividirá en 6 líneas con una intensidad de 1262,3 A y una sección de 240 mm<sup>2</sup>.

Por tanto las **necesidades totales** de planta ascienden a 4720 kW suponiendo un  $\cos \varphi$  de 0,8 obtenemos **5901,1 kVa**.

A partir de este último valor se escoge el transformador eléctrico, la empresa Guimerà oferta un modelo de 6,3 Mva que se ajusta a los requerimientos.

#### *1.4.4 Agua descalcificada.*

Se prevé la instalación de un equipo descalcificador para diluir el ácido acético glacial y descalcificar el agua que hará de refrigerante en los equipos de reacción. Las necesidades de agua descalcificada son de 465 Kg/h en el caso del agua para dilución y de 5000 Kg/h en el circuito cerrado de refrigeración.

#### *1.4.5 Aire comprimido.*

El aire comprimido accionará las válvulas de control, se necesita una presión para este cometido de 20 psi. El sistema o circuito de aire comprimido se basa en un tornillo de Arquímedes que impulsa el aire y le da la presión necesaria. Este compresor debe tener una purga de aceite y una rejilla para filtrar las partículas del exterior. El circuito también dispondrá de un secadero frigorífico, un secadero de absorción, un filtro y un tanque pulmón a la salida de éste tendremos el tanque pulmón.

#### *1.4.6 Fluido refrigerante (agua glicolada al 35%).*

Este fluido se utiliza para servir frío a los condensadores CD-301, CD-302, HE-301, 302 y 303. Las propiedades de este refrigerante son:

**Tabla 33:** *propiedades del agua con glicol.*

Propiedad física	Valor
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	1071
Viscosidad (Kg/m s)	3,6E-3
Cp (J/Kg °C)	0,530
Punto de congelación (°C)	-20

Las necesidades de éste fluido en planta se resumen en la tabla siguiente:

**Tabla 34:** *necesidades de agua glicolada en planta.*

Equipo	Caudal (Kg/h)
CD-301	101258
CD-302	135033
HE-301	2,24
HE-302	4,6
HE-303	17

Para enfriar este caudal se hará uso de un sistema diseñado por la empresa COFRINCA S.L, en donde se utiliza una balsa que centraliza el agua glicolada y máquinas de frío directo.

#### 1.4.7 Aceite térmico.

Este fluido tiene la finalidad de servir calor a los reboilers de la planta. A la salida de estos retornarán a las calderas CH-1101:1103. En la elección de este fluido se tuvo en cuenta:

- Sus propiedades térmicas (amplia gama de temperatura de trabajo)
- La nula corrosión que presenta
- Escasa degradación
- Buen coeficiente de transferencia.

## Bibliografía:

- Página web [www.icispricing.com](http://www.icispricing.com) donde se pueden consultar los distintos precios de los productos manipulados.
- Diario oficial de la Unión europea, Decisión sobre la base del reglamento CE nº 134/2004 en el mercado del ácido acético.
- Kirk-Othmer, *Enciclopedia of chemical Technology*.
- Ullmann's *Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Sixth Edition, 2002 Electronic Release.
- Página web de la empresa Goodfellow, [www.goodfellow.com](http://www.goodfellow.com) donde se pueden consultar las distintas propiedades de los aceros empleados.
- Página web de la empresa Haynes, [www.haynesintl.com/](http://www.haynesintl.com/) donde se pueden consultar las propiedades del material Hastelloy.
- Página web de la empresa Guimerà dedicada al sector eléctrico, [www.guimera.net](http://www.guimera.net), donde se puede consultar el tipo de transformador requerido.
- Página web de la empresa de recogida y tratamiento de residuos Detesa, [www.detesa.com](http://www.detesa.com) donde asesoran sobre gestión de residuos industriales.

## 2. LISTADO DE EQUIPOS Y HOJAS ESPECIFICACIÓN

A continuación presentaremos el listado de equipos de la planta con sus respectivas hojas de especificación.

La denominación de cada equipo vendrá determinada según la **Tabla 2.1** y **2.2**.

Equipo	Denominación
Agitador	AG
Bomba	P
Caldera	CH
Columna	C
Compresor	CO
Condensador	CD
Evaporador	E
Incineradora	I
Intercambiador	HE
Reactor	R
Reboiler	RE
Soplador	B
Tanque	T

**Tabla 2.1.** Codificación de los equipos

Denominación	Área
Área de almacenaje	100
Área de reacción	200
Área de purificación	300
Área de tratamiento de gases	400
Área de servicios	1100

**Tabla 2.2.** Codificación Áreas

Por ejemplo uno de los tanques del área de almacenamiento sería denominado como:

**T-101**




## 2.1. LISTADO DE EQUIPOS


### 2.1.1. ÁREA 100

		LISTADO DE EQUIPOS		Proyecto nº:		Hoja:		REVISIONES			Área: 100
				Planta: Ácido Acético		De					
				Localización: Zona Franca		Fecha:					
				Plano nº:		Nº Pág:					
Item nº	Descripción del equipo	Parámetros de diseño		Materiales de construcción		Uso					
T-101	Tanque de metanol	Volumen	100m <sup>3</sup>	AISI 316L		Almacenaje de metanol					
T-102	Tanque de metanol	Volumen	100m <sup>3</sup>	AISI 316L		Almacenaje de metano					
T-103	Tanque de metanol	Volumen	100m <sup>3</sup>	AISI 316L		Almacenaje de metano					
T-104	Tanque de metanol	Volumen	100m <sup>3</sup>	AISI 316L		Almacenaje de metano					
T-105	Tanque de CO	Volumen	137m <sup>3</sup>	Acero al 9% en níquel		Almacenaje de monóxido de carbono					
T-106	Tanque de CO	Volumen	137m <sup>3</sup>	Acero al 9% en níquel		Almacenaje de monóxido de carbono					
T-107	Tanque de CO	Volumen	137m <sup>3</sup>	Acero al 9% en níquel		Almacenaje de monóxido de carbono					
T-108	Tanque acético glacial	Volumen	100m <sup>3</sup>	AISI 316L		Almacenaje de acético glacial					
T-109	Tanque acético glacial	Volumen	100m <sup>3</sup>	AISI 316L		Almacenaje de acético glacial					
T-110	Tanque acético glacial	Volumen	100m <sup>3</sup>	AISI 316L		Almacenaje de acético glacial					
T-111	Tanque acético glacial	Volumen	100m <sup>3</sup>	AISI 316L		Almacenaje de acético glacial					
T-112	Tanque de acético al 70%	Volumen	100m <sup>3</sup>	AISI 316L		Almacenaje de acético al 70%					
T-113	Tanque de acético al 70%	Volumen	100m <sup>3</sup>	AISI 316L		Almacenaje de acético al 70%					
T-114	Tanque de acético al 70%	Volumen	50m <sup>3</sup>	AISI 316L		Almacenaje de acético al 70%					
T-115	Tanque nitrógeno líquido	Volumen	50m <sup>3</sup>	Acero al 9% en níquel		Almacenaje de nitrógeno					
P-101	Bomba	Potencia	0,817Kw	Acero carbono		Bombear el metanol del camión a los tanques					


## 2. Listado de equipos y hojas de especificación

		LISTADO DE EQUIPOS		Proyecto nº:		Hoja:		REVISIONES			Área: 100
				Planta: Ácido Acético		De					
				Localización: Zona Franca		Fecha:					
				Plano nº:		Nº Pág:					
Item nº	Descripción del equipo	Parámetros de diseño		Materiales de construcción		Uso					
P-102	Bomba	Potencia	0,817Kw	Acero carbono		Bombear el metanol del camión a los tanques si P-101 falla					
P-103	Bomba	Potencia	11,6Kw	Acero carbono		Bombear el metanol al tanque de espera T-201					
P-104	Bomba	Potencia	11,6Kw	Acero carbono		Bombear el metanol al tanque de espera T-201 si P-103 falla					
P-105	Bomba	Potencia	0,8Kw	AISI 316L		Bombear el CO desde el camión a los tanques					
P-106	Bomba	Potencia	0,8Kw	AISI 316L		Bombear el CO desde el camión a los tanques si P-105 falla					
P-107	Bomba	Potencia	2,62Kw	AISI 316L		Bombear acético glacial desde los tanques al camión					
P-108	Bomba	Potencia	2,62Kw	AISI 316L		Bombear acético glacial desde los tanques al camión si P-107 falla					
P-109	Bomba	Potencia	2,26Kw	AISI 316L		Bombear acético al 70% de los tanques al camión					
P-110	Bomba	Potencia	2,26Kw	AISI 316L		Bombear acético al 70% de los tanques al camión si P-109 falla					
P-111	Bomba	Potencia	0,4Kw	AISI 316L		Bombear nitrógeno desde la zona de descarga a tanques					
P-112	Bomba	Potencia	0,4Kw	AISI 316L		Bombear nitrógeno desde la zona de descarga a tanques si P-111 falla					
P-113	Bomba	Potencia	1,8 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua desde los serpentines a T-108/111					
P-114	Bomba	Potencia	1,8 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua desde los serpentines a T-108/111 si P-113 falla					
CO-101	Compresor	Potencia	177,2Kw	AISI 316L		Comprimir el CO evaporado para enviarlo a R-201/202					
CO-102	Compresor	Potencia	177,2Kw	AISI 316L		Comprimir el CO evaporado para enviarlo a R-201/202 si CO-101 falla					
B-101	Soplador	Potencia	126,2 Kw	AISI 316L		Enviar el N <sub>2</sub> evaporado a las líneas de servicio					
B-102	Soplador	Potencia	126,2 Kw	AISI 316L		Enviar el N <sub>2</sub> evaporado a las líneas de servicio si B-102 falla					
E-101	Evaporador	Área intercambio	127,27m <sup>2</sup>	Aluminio		Evaporar el CO líquido procedente de los tanques de almacenaje					
E-102	Evaporador	Área intercambio	127,27 m <sup>2</sup>	Aluminio		Evaporar el N <sub>2</sub> líquido procedente del tanque de almacenaje					


### 2.1.2. ÁREA 200

		LISTADO DE EQUIPOS		Proyecto nº:		Hoja:		REVISIONES			Área: 200
				Planta: Ácido Acético		De					
				Localización: Zona Franca		Fecha:					
				Plano nº:		Nº Pág:					
Ítem nº	Descripción del equipo	Parámetros de diseño		Materiales de construcción		Uso					
P-201	Bomba	Potencia	44,2 Kw	AISI-316 L		Bombear metanol a los reactores					
P-202	Bomba	Potencia	44,2 Kw	AISI-316 L		Bombear metanol a los reactores si P-201 falla					
P-203	Bomba	Potencia	0,45Kw	AISI-316 L		Bombear Agua desde T-202 hasta las camisas de los reactores					
P-204	Bomba	Potencia	0,45Kw	AISI-316 L		Bombear agua desde T-202 hasta las camisas de reactores si P-203 falla					
P-205	Bomba	Potencia	0,37 Kw	AISI-316 L		Impulsar agua desde área 200 hasta T-1104					
P-206	Bomba	Potencia	0,37Kw	AISI-316 L		Impulsar agua desde área 200 hasta T-1104 si P-205 falla					
R-201	Reactor	Volumen	10,7 m³	Hastelloy B		Reactor de carbonización					
R-202	Reactor	Volumen	10,7 m³	Hastelloy B		Reactor de carbonilación					
AG-201	Agitador	Potencia	4,1 Kw	AISI 316 L		Agitador de mezcla de reacción de R-201					
AG-202	Agitador	Potencia	4,1 Kw	AISI 316 L		Agitador de mezcla de reacción de R-202					
HE-201	Intercambiador	Área intercambio	9,4 m²	AISI 316 L		Enfriar agua de refrigeración de reactores mediante agua glicolada					
T-201	Tanque pulmón	Volumen	6,5 m³	AISI 316 L		Tanque de espera de metanol					
T-202	Tanque pulmón	Volumen	0,8 m³	AISI 316 L		Tanque pulmón de agua de refrigeración de los reactores					


### 2.1.3. ÁREA 300

		LISTADO DE EQUIPOS		Proyecto nº:		Hoja:		REVISIONES			Área: 300
				Planta: Ácido Acético		De					
				Localización: Zona Franca		Fecha:					
				Plano nº:		Nº Pág:					
Item nº	Descripción del equipo	Parámetros de diseño		Materiales de construcción		Uso					
P-301	Bomba	Potencia	40,7 Kw	AISI-316 L		Bombear el caudal de recirculación a los reactores					
P-302	Bomba	Potencia	40,7 Kw	AISI-316 L		Bombear el caudal de recirculación a los reactores si P301 falla					
P-303	Bomba	Potencia	0,898Kw	AISI-316 L		Bombear el fluido de proceso entre el RE-302 y el T-303 para luego entrar en C-302					
P-304	Bomba	Potencia	0,898Kw	AISI-316 L		Bombear el fluido de proceso entre el RE-302 y el T-303 para luego entrar en C-302 si P-303 falla					
P-305	Bomba	Potencia	0,577Kw	AISI-316 L		Bombear el fluido de proceso entre RE-303/304 a HE-303					
P-306	Bomba	Potencia	0,577Kw	AISI-316 L		Bombear el fluido de proceso entre RE-303/304 a HE-303 si P-305 falla					
P-307	Bomba	Potencia	1,8Kw	AISI-316 L		Bombear ácido acético desde el área 300 hasta el área 100					
P-308	Bomba	Potencia	1,8Kw	AISI-316 L		Bombear ácido acético desde el área 300 hasta el área 100 si P-307 falla					
P-309	Bomba	Potencia	3,9Kw	AISI-316 L		Bombear el ácido acético desde el área 300 hasta el área 100					
P-310	Bomba	Potencia	3,9Kw	AISI-316 L		Bombear ácido acético desde el área 300 hasta el área 100 si P-310 falla					
P-311	Bomba	Potencia	0,6Kw	AISI-316 L		Impulsar el aceite térmico desde RE-301 hasta T-1101					
P-312	Bomba	Potencia	0,6Kw	AISI-316 L		Impulsar el aceite térmico desde RE-301 hasta T-1101 si P-312 falla					
P-313	Bomba	Potencia	1,6Kw	AISI-316 L		Impulsar el aceite térmico desde RE-302 hasta T-306					
P-314	Bomba	Potencia	1,6Kw	AISI-316 L		Impulsar el aceite térmico desde RE-302 hasta T-306 si P-313 falla					
P-315	Bomba	Potencia	3,5Kw	AISI-316 L		Impulsar aceite térmico desde T-306 hasta RE-302 pasando por HE-304					
P-316	Bomba	Potencia	3,5Kw	AISI-316 L		Impulsar aceite térmico desde T-306 hasta RE-302 pasando por HE-304 si P-315 falla					
P-317	Bomba	Potencia	3,9 Kw	AISI-316 L		Impulsar el aceite térmico desde RE-303 hasta T-1102					


## 2. Listado de equipos y hojas de especificación

		LISTADO DE EQUIPOS		Proyecto nº:		Hoja:		REVISIONES			Área: 300
				Planta: Ácido Acético		De					
				Localización: Zona Franca		Fecha:					
				Plano nº:		Nº Pág:					
Item nº	Descripción del equipo	Parámetros de diseño		Materiales de construcción		Uso					
P-318	Bomba	Potencia	3,9 Kw	AISI-316 L		Impulsar el aceite térmico desde RE-303 hasta T-1102 si P-317 falla					
P-319	Bomba	Potencia	2,4 Kw	AISI-316 L		Impulsar el aceite térmico desde RE-304 hasta T-1103					
P-320	Bomba	Potencia	2,4 Kw	AISI-316 L		Impulsar el aceite térmico desde RE-304 hasta T-1103 si P-319 falla					
P-321	Bomba	Potencia	0,8 Kw	AISI-316 L		Impulsar el agua con glicol desde salida HE-302 hasta HE-201					
P-322	Bomba	Potencia	0,8 Kw	AISI-316 L		Impulsar el agua con glicol desde salida HE-302 hasta HE-201si P-321falla					
RE-301	Reboiler	Área intercambio	79,83 m²	AISI-316 L		Genera vapor y calienta el fluido antes de entrar en C-301					
RE-302	Reboiler	Área intercambio	63,01 m²	AISI-316 L		Genera vapor y calienta el fluido de colas de C-301					
RE-303	Reboiler	Área intercambio	268,9 m²	AISI-316 L		Generan vapor y calientan el fluido de colas de C-302					
RE-304	Reboiler	Área intercambio	268,9 m²	AISI-316 L		Generan vapor y calientan el fluido de colas de C-302					
CD-301	Condensador	Área intercambio	95,3 m²	AISI-316 L		Condensar el caudal de vapor procedente de C-301					
CD-302	Condensador	Área intercambio	87,9 m²	AISI-316 L		Condensar el caudal de vapor procedente de C-302					
HE-301	Intercambiador	Área intercambio	3,48 m²	AISI-316 L		Enfriar el caudal de recirculación hacia R-201 y R-202					
HE-302	Intercambiador	Área intercambio	3,41 m²	AISI-316 L		Enfriar el caudal de condensados de CD-302					
HE-303	Intercambiador	Área intercambio	12,84m²	AISI-316 L		Enfriar el caudal procedente de RE-303 y RE-304					
HE-304	Intercambiador	Área intercambio	12 m²	AISI-316 L		Enfria gases de la incineradora mediante un caudal de aceite térmico					
C-301	Columna de rectificación	Número etapas	20	AISI 316-L		Separación de acético del fluido de proceso y recirculación					
C-302	Columna de rectificación	Número etapas	10	AISI 316-L		Purificación de acético glacial					
T-301	Tanque espera recirculación	Volumen	1,6 m³	AISI 316-L		Tanque pulmón de recirculación a reactores					


2. Listado de equipos y hojas de especificación

		LISTADO DE EQUIPOS		Proyecto nº:		Hoja:		REVISIONES			Área: 300
				Planta: Ácido Acético		De					
				Localización: Zona Franca		Fecha:					
				Plano nº:		Nº Pág:					
Item nº	Descripción del equipo	Parámetros de diseño		Materiales de construcción		Uso					
T-302	Tanque pulmón reflujo col. 1	Volumen	1 m³	AISI-316 L		Tanque pulmón del reflujo de la columna C-301					
T-303	Tanque pulmón entre columnas	Volumen	6,5 m³	AISI-316 L		Tanque pulmón					
T-304	Tanque pulmón reflujo col. 2	Volumen	0,65 m³	AISI-316 L		Tanque pulmón					
T-305	Tanque de mezcla de acético	Volumen	10 m³	AISI-316 L		Tanque que mezcla el acético glacial con agua					
T-306	Tanque pulmón caldera	Volumen	6,5 m³	AISI-316 L		Tanque pulmón de aceite térmico de entrada a la caldera					
AG-301	Agitador tanque de dilución	Potencia	0,85 kW	AISI-316 L		Agitador que mezcla en el tanque T-305					
		</									

### 2.1.4. ÁREA 400

		LISTADO DE EQUIPOS		Proyecto nº:		Hoja:		REVISIONES			Área: 400
				Planta: Ácido Acético		De					
				Localización: Zona Franca		Fecha:					
				Plano nº:		Nº Pág:					
Item nº	Descripción del equipo	Parámetros de diseño		Materiales de construcción		Uso					
B-401	Soplador	Potencia	142,6 Kw	AISI 316-L		Impulsar los gases de combustión de la incineradora hasta el intercambiador HE-304					
B-402	Soplador	Potencia	142,6 Kw	AISI 316 -L		Impulsar los gases de combustión de la incineradora hasta el intercambiador HE-304 si B-401 falla					
B-403	Soplador	Potencia	50,2Kw	AISI 316-L		Impulsar el aire hacia la incineradora					
B-404	Soplador	Potencia	50,2Kw	AISI 316 -L		Impulsar el aire hacia la incineradora si B-403 falla					
I-401	Incineradora	Volumen	1,27 m³	-		Incineración de los gases de salida de la zona de reacción					


### 2.1.5. ÁREA 1100

		LISTADO DE EQUIPOS		Proyecto nº:		Hoja:		REVISIONES			Área: 1100
				Planta: Ácido Acético		De					
				Localización: Zona Franca		Fecha:					
				Plano nº:		Nº Pág:					
Item nº	Descripción del equipo	Parámetros de diseño		Materiales de construcción		Uso					
P-1101	Bomba	Potencia	0,52 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua desde CH-1104 hasta área 200					
P-1102	Bomba	Potencia	0,52 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua desde CH-1104 hasta área 200 si P-1101 falla					
P-1103	Bomba	Potencia	1Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde T-1101 hasta CH-1101					
P-1104	Bomba	Potencia	1Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde T-1101 hasta CH-1101 si P-1103 falla					
P-1105	Bomba	Potencia	1,94Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde CH-1101 hasta RE-301					
P-1106	Bomba	Potencia	1,94Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde CH-1101 hasta RE-301 si P-1105 falla					
P-1107	Bomba	Potencia	2,09 Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde T-1102 hasta CH-1102					
P-1108	Bomba	Potencia	2,09 Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde T-1102 hasta CH-1102 si P-1107 falla					
P-1109	Bomba	Potencia	2,7 Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde CH-1102 hasta RE-303					
P-1110	Bomba	Potencia	2,7 Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde CH-1102 hasta RE-303 si P-1109 falla					
P-1111	Bomba	Potencia	2,09Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde T-1103 hasta CH-1103					
P-1112	Bomba	Potencia	2,09 Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde T-1103 hasta CH-1103 si P-1111 falla					
P-1113	Bomba	Potencia	2,7 Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde CH-1103 hasta RE-304					
P-1114	Bomba	Potencia	2,7 Kw	AISI 316 L		Impulsar el aceite térmico desde CH-1103 hasta RE-304 si P-1113 falla					
P-1115	Bomba	Potencia	0,52Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua desde los serpentines de T-108/T-111 hasta T-1104					
P-1116	Bomba	Potencia	0,52Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua desde los serpentines de T-108/T-111 hasta T-1104 si P-1115 falla					
CH-1101	Caldera	Potencia	1165 Kw	-		Calentamiento de aceite térmico					
CH-1102	Caldera	Potencia	2900 Kw	-		Calentamiento de aceite térmico					



[illegible]

**AREA 1300**

		LISTADO DE EQUIPOS		Proyecto nº:		Hoja:		REVISIONES			Área: 1300
				Planta: Ácido Acético		De					
				Localización: Zona Franca		Fecha:					
				Plano nº:		Nº Pág:					
Item nº	Descripción del equipo	Parámetros de diseño		Materiales de construcción		Uso					
P-1301	Bomba	Potencia	0,52 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta HE-301					
P-1302	Bomba	Potencia	0,52 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta HE-301 si P-1301 falla					
P-1303	Bomba	Potencia	0,89 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta HE-302					
P-1304	Bomba	Potencia	0,89 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta HE-302 si P-1303 falla					
P-1305	Bomba	Potencia	2,46 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta HE-303					
P-1306	Bomba	Potencia	2,46 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta HE-303 si P-1305 falla					
P-1307	Bomba	Potencia	13,2 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta CD-301					
P-1308	Bomba	Potencia	13,2 Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta CD-301 si P-1307 falla					
P-1309	Bomba	Potencia	11,7Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta CD-302					
P-1310	Bomba	Potencia	11,7Kw	AISI 316 L		Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta CD-302 si P-1310 falla					




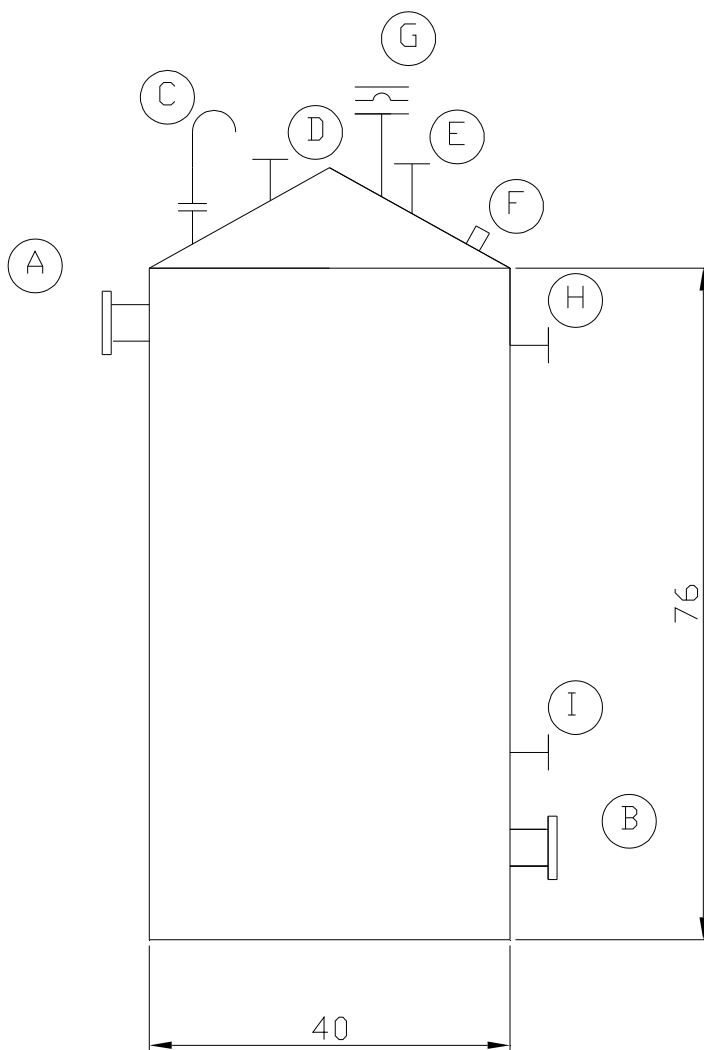
## **2.2 HOJAS DE ESPECIFICACIÓN**

ÁREA 100



	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item nº: T-101,102,103,104		Área: 100
			Proyecto nº: 1		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha: 15-6-07
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:			
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque de almacenamiento de Metanol					
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m3)	777,6		
Diámetro (m)	4	Peso recipiente vacío (Kg)	4786		
Longitud (m)	8,75	Peso recipiente con agua (Kg)	104786		
Capacidad (m3)	100	Peso recipiente en operación (Kg)	63604		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Metanol (100%)				
Materia de construcción	Acero inoxidable AISI 316 (SA 240, grado 316)				
Temperatura de trabajo (°C)	15				
Temperatura de diseño (°C)	35				
Presión de trabajo (bar)	0,6				
Presión de diseño (bar)	1,6				
Fondo superior	Cónico (4 mm)				
Fondo inferior	Plano (5 mm)				
Acabado interior	Acero inoxidable AISI 316 (SA 240, grado 316)				
Acabado exterior	Chapa de acero inoxidable AISI 316				
Grosor cilindro	5 mm				
<b>CAMISA</b>					
Tipo	-				
Diámetro de la camisa (m)	-				
Número de vueltas	-				
Separación entre vueltas (mm)	-				
Caudal de aceite (m3/h)	-				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME	
A	3 ½"	Entrada Metanol	Tratamiento térmico	NO	
B	1 ½"	Salida de metanol a proceso	Radiografiado	SI (parcial)	
C	1 ½"	Venteo	Eficacia de soldadura	0,85	
D	2"	Entrada- salida N <sub>2</sub>	Aislamiento	NO	
E	60 mm	Sonda de nivel	Volumen cilindro (m3)	95,5	
F	-	Boca de inspección	Volumen fondo inf. (m3)	-	
G	-	Disco de ruptura	Volumen fondo sup. (m3)	4,8	
H	38,1 mm	Sensor de nivel alto	Volumen total (m3)	100,3	
I	38,1 mm	Sensor de nivel bajo	<b>REVISIONES</b>		


	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item nº: T-101,102,103,104	<b>Área:</b> 100
		Proyecto nº: 1	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	<b>Fecha:</b> 15-6-07
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	

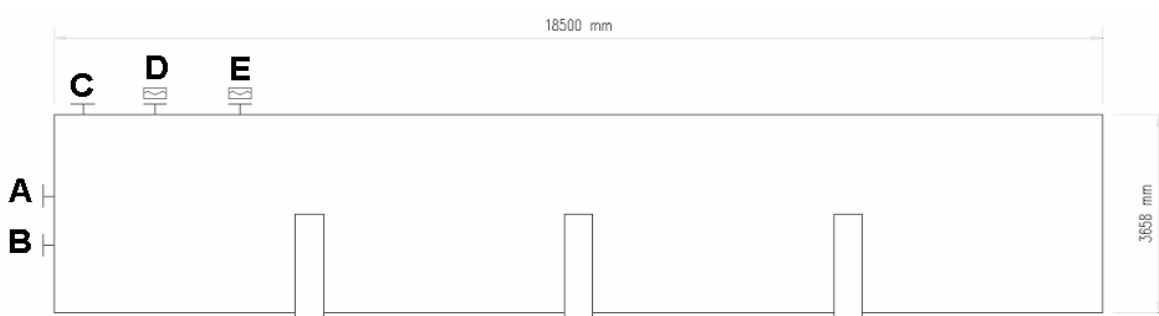





	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item n°: T-105→107	Área: 100
			Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:	
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			


DATOS GENERALES				
Denominación: Tanque de almacenamiento de CO				
Posición:	Horizontal	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )		
Diámetro (m)	3,658	Peso recipiente vacío (Kg)	46364	
Longitud (m)	18,5	Peso recipiente con agua (Kg)	144805	
Capacidad (m <sup>3</sup> )	137,565	Peso recipiente en operación (Kg)	111152	
DATOS DE DISEÑO				
RECIPIENTE INTERNO				
Producto Monóxido de carbono en estado líquido				
Material de construcción Acero al 9% en níquel				
Temperatura de trabajo (°C) -170				
Temperatura de diseño (°C) -190				
Presión de trabajo (bar-g) 7,78				
Presión de diseño (bar-g) 11,9				
Fondo superior fondo hemisférico				
Fondo inferior fondo hemisférico de acero al 9% en níquel				
Acabado interior acero al 9% en níquel				
Acabado exterior acero al 9% en níquel				
RECIPIENTE EXTERNO				
Material de construcción Acero al carbono				
Fondos Toriesféricos				
Acabado Acero al carbono				
RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE DISEÑO	
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME
A	2"	Entrada Tanque	Tratamiento térmico	
B	2"	Salida Tanque	Radiografiado Sí	
C	1 ½"	Entrada N <sub>2</sub>	Eficacia de soldadura	
D	-	Sonda de presión	Aislamiento al vacío con perlita expandida	
E	9 mm	Sonda de temperatura	Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	
			Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	
			Volumen total (m <sup>3</sup> )	
REVISIONES				

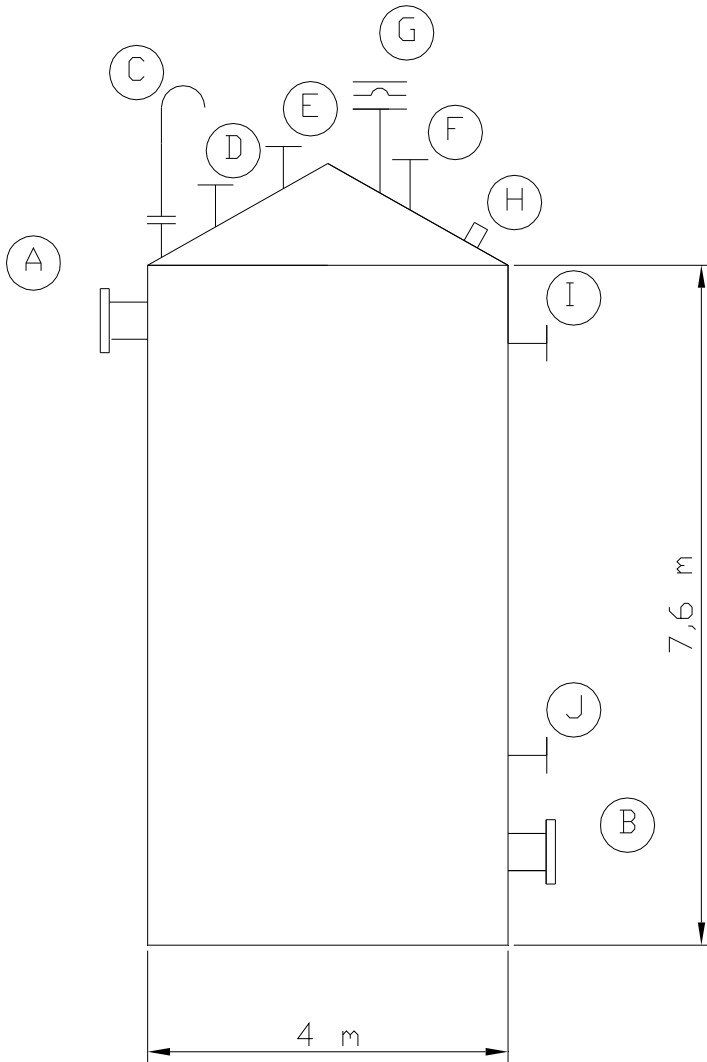
	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item nº: T-105→107	Área: 100
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:		

	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item n°: T-108→111		Área: 100
			Proyecto n°:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:			
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque de almacenamiento del ácido acético glacial					
Posición:	Vertical	Densidad material (Kg/m <sup>3</sup> )	7900		
Diámetro (m)	4	Peso recipiente vacío (Kg)	2462,46		
Longitud (m)	8,75	Peso recipiente con agua (Kg)	102462,66		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	100	Peso recipiente en operación (Kg)	80331,41		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Ácido acético glacial				
Material de construcción	Acero inoxidable AISI-316				
Temperatura de trabajo (°C)	30				
Temperatura de diseño (°C)	50				
Presión de trabajo (bar)	0,61				
Presión de diseño (bar)	0,67				
Fondo superior	Cónico (4 mm)				
Fondo inferior	Plano (5 mm)				
Acabado interior					
Acabado exterior					
Grosor cilindro	4 mm				
<b>SERPENTÍN</b>					
Tipo					
Diámetro externo (m)	0,0309				
Número de tubos	63				
Separación entre vueltas (mm)					
Longitud tubos (m)	3				
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	6,6·10 <sup>-4</sup>				
Área de intercambio(m <sup>2</sup> )	6,35				
ΔTML (°C)	10,82				
Coeficiente global de transferencia (W/(m <sup>2</sup> °C))	200				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño: código ASME		
A	1¼"	Entrada de acético desde proceso	Tratamiento térmico		
B	3"	Salida de acético	Radiografiado: parcial		
C	3"	Ventoeo	Eficacia de soldadura : 0,85		
D	2"	Entrada-salida de N <sub>2</sub>	Aislamiento BX Spintex 613-40 (200 mm)		
E	60 mm	Sonda de nivel	Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	95,16	
F	9 mm	Sonda de temperatura	Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	0,063	
G	-	Disco de ruptura	Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	4,84	
H	-	Boca de inspección	Volumen total (m3)	100,063	
I	38,1 mm	Sensor de nivel alto	<b>REVISIONES</b>		
J	38,1 mm	Sensor de nivel bajo			



	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item nº: T-108→111	Área: 100
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	

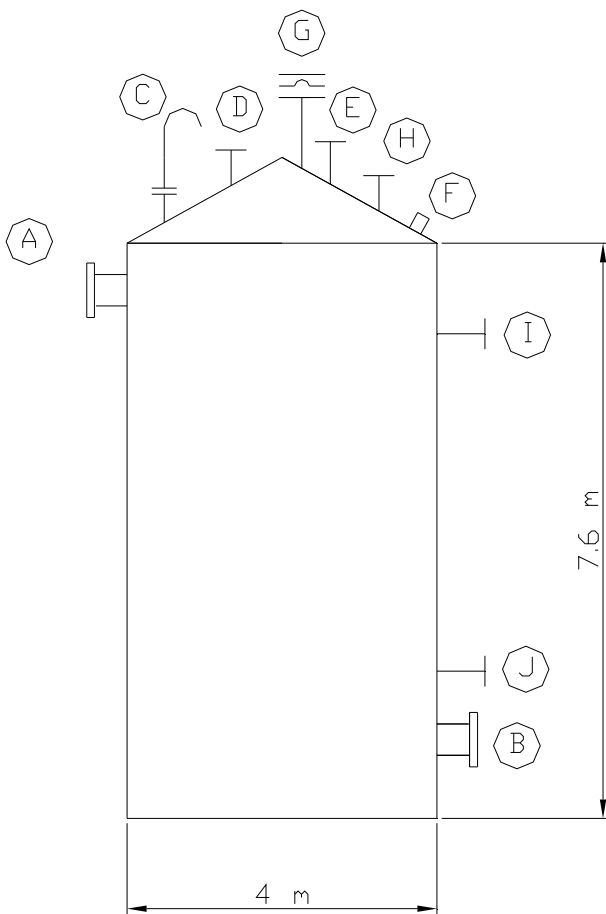
Technical drawing of a storage tank with the following dimensions and components:

- Width: 4 m
- Height: 7,6 m
- Components labeled: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J.



	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item nº: T-112/113		Área: 100
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque de almacenamiento de ácido acético al 70%					
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	1064		
Diámetro (m)	4	Peso recipiente vacío (Kg)	4838		
Longitud (m)	8.8	Peso recipiente con agua (Kg)	111208		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	100	Peso recipiente en operación (Kg)	84616		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Ácido acético al 70%				
Materia de construcción	Acero inoxidable ASTM 316				
Temperatura de trabajo (°C)	15				
Temperatura de diseño (°C)	35				
Presión de trabajo (bar)	0.62				
Presión de diseño (bar)	1.62				
Fondo superior	Cónico (4 mm)				
Fondo inferior	Plano (5 mm)				
Acabado interior	-				
Acabado exterior	-				
Grosor cilindro	5 mm				
<b>CAMISA</b>					
Tipo	-				
Diámetro de la camisa (m)	-				
Número de vueltas	-				
Separación entre vueltas (mm)	-				
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	-				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño ASME		
A	1"	Entrada ácido acético 70%	Tratamiento térmico -		
B	3"	Salida para carga	Radiografiado SI (parcial)		
C	3"	Ventoeo	Eficacia de soldadura 0.85		
D		Entrada – Salida de N <sub>2</sub>	Aislamiento BX Spintex 613-40 (210 mm)		
E	60 mm	Sonda de nivel	Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	95.5	
F	-	Boca de inspección	Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	5	
G	-	Disco de ruptura	Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	-	
H	9 mm	Sonda de temperatura	Volumen total (m3)	100	
I	38.1 mm	Sensor de nivel alto	<b>REVISIONES</b>		
J	38.1 mm	Sensor de nivel bajo			


	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item n°: T-112/113	Área:
		Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	

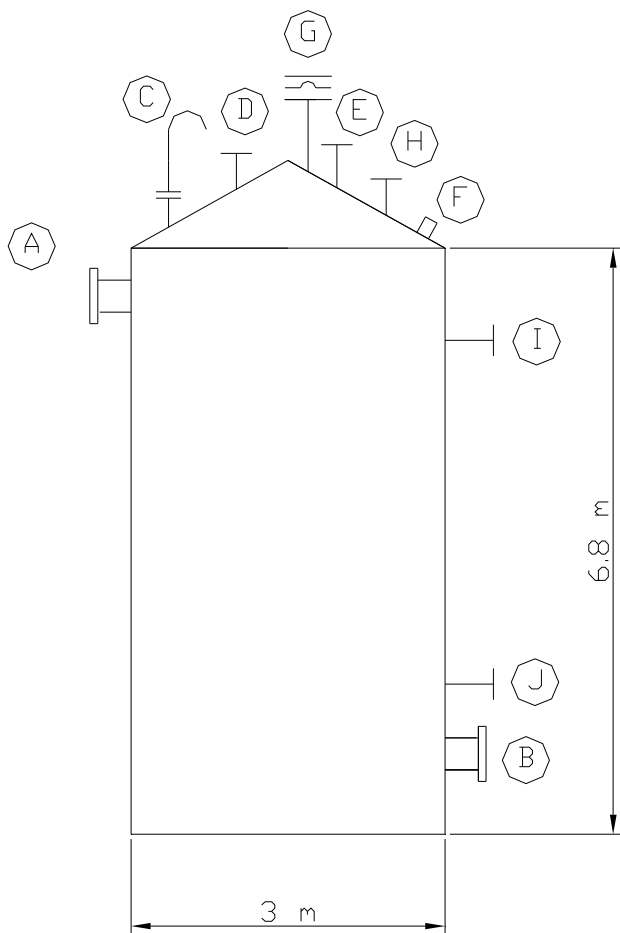
The diagram shows a vertical storage tank with a conical roof. The main body is rectangular with a width of 4 m and a height of 7.6 m. The roof is conical. Various components are labeled with letters A through J in octagons:

- A**: Small horizontal pipe on the left side of the tank body.
- B**: Small horizontal pipe on the right side of the tank body, near the bottom.
- C**: Vertical pipe on the left side of the roof.
- D**: Vertical pipe on the left side of the roof, near the peak.
- E**: Vertical pipe on the right side of the roof, near the peak.
- F**: Small horizontal pipe on the right side of the roof.
- G**: Vertical pipe on the right side of the roof, near the peak.
- H**: Vertical pipe on the right side of the roof, near the peak.
- I**: Small horizontal pipe on the right side of the tank body, near the top.
- J**: Small horizontal pipe on the right side of the tank body, near the bottom.




	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item nº: T-114	<b>Área:</b> 100	
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		<b>Fecha:</b>
	Localidad: Zona Franca		Hoja:	De:	
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque de almacenamiento de ácido acético al 70%					
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	1064		
Diámetro (m)	3	Peso recipiente vacío (Kg)	2697		
Longitud (m)	7.7	Peso recipiente con agua (Kg)	55882		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	50	Peso recipiente en operación (Kg)	42586		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Ácido acético al 70%				
Materia de construcción	Acero inoxidable ASTM 316				
Temperatura de trabajo (°C)	15				
Temperatura de diseño (°C)	35				
Presión de trabajo (bar)	0.53				
Presión de diseño (bar)	0.65				
Fondo superior	Cónico (4 mm)				
Fondo inferior	Plano (5 mm)				
Acabado interior	-				
Acabado exterior	-				
Grosor cilindro	4 mm				
<b>CAMISA</b>					
Tipo	-				
Diámetro de la camisa (m)	-				
Número de vueltas	-				
Separación entre vueltas (mm)	-				
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	-				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME	
A	1"	Entrada ácido acético 70%	Tratamiento térmico	-	
B	3"	Salida para carga	Radiografiado	SI (parcial)	
C	3"	Venteo	Eficacia de soldadura	0.85	
D		Entrada – Salida de N <sub>2</sub>	Aislamiento	BX Spintex 613-40 (210 mm)	
E	60 mm	Sonda de nivel	Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	47.9	
F	-	Boca de inspección	Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	2.1	
G	-	Disco de ruptura	Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	-	
H	9 mm	Sonda de temperatura	Volumen total (m3)	50	
I	38.1 mm	Sensor de nivel alto	<b>REVISIONES</b>		
J	38.1 mm	Sensor de nivel bajo			


	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item n°: T-114	Área:
		Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	

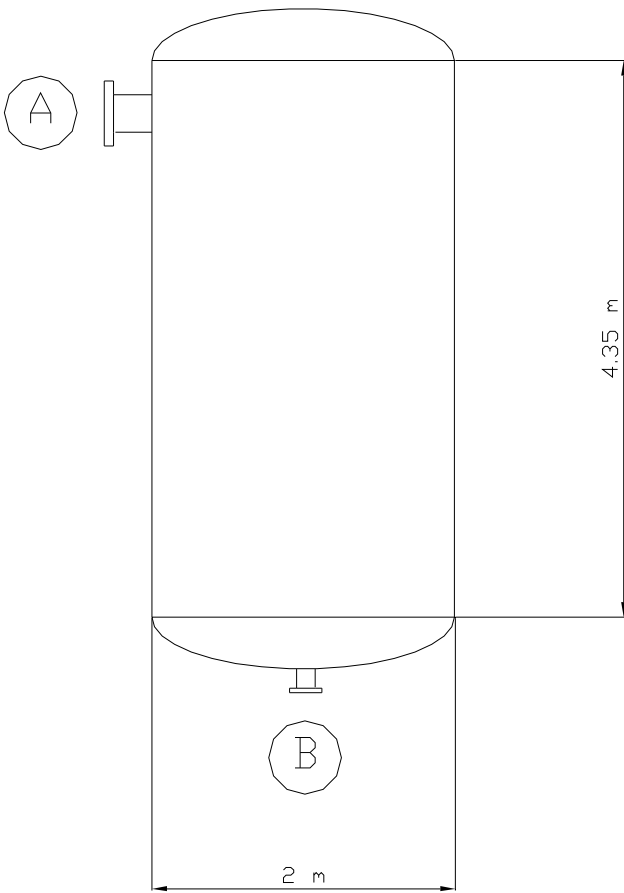
  


The diagram shows a vertical storage tank with a conical roof. The overall height is 6.8 m and the diameter is 3 m. Various components are labeled with letters A through J in octagons:

- A**: Flange on the left side of the tank body.
- B**: Flange at the bottom right of the tank body.
- C**: Valve on the left side of the roof.
- D**: Valve on the left side of the roof.
- E**: Valve on the right side of the roof.
- F**: Valve on the right side of the roof.
- G**: Valve on the top of the roof.
- H**: Valve on the right side of the roof.
- I**: Valve on the right side of the tank body.
- J**: Valve on the right side of the tank body.


	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item n°: T-115	Área: 100
			Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Tanque de almacenamiento de N <sub>2</sub>				
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )		
Diámetro (m)	2,02	Peso recipiente vacío (Kg)	2700	
Longitud (m)	4,35	Peso recipiente con agua (Kg)	8371	
Capacidad (m <sup>3</sup> )	5,671	Peso recipiente en operación (Kg)	7130	
<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
<b>RECIPIENTE INTERNO</b>				
Producto Nitrógeno líquido				
Material de construcción Acero al 9% en níquel				
Temperatura de trabajo (°C) -190				
Temperatura de diseño (°C) -210				
Presión de trabajo (bar) 17				
Presión de diseño (bar) 19				
Fondo superior fondo hemisférico				
Fondo inferior fondo hemisférico de acero al 9% en níquel				
Acabado interior acero al 9% en níquel				
Acabado exterior acero al 9% en níquel				
<b>RECIPIENTE EXTERNO</b>				
Material de construcción Acero al carbono				
Fondos Hemisférico				
Acabado Acero al carbono				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>	
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño ASME	
A	4"	Entrada para carga	Tratamiento térmico	
B	1 1/2"	Salida	Radiografiado Sí	
			Eficacia de soldadura	
			Aislamiento al vacío con perlita expandida	
			Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	
			Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	
			Volumen total (m <sup>3</sup> )	
			<b>REVISIONES</b>	

	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item nº: T-115	Área: 100
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja:      De:	







	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item n°: P-103/104	Área: 100
			Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		


DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para metanol	
Servicio: Impulsar el metanol desde los tanques de almacenaje hasta el T-201	
Productos manipulados: Metanol	


DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Metanol
Caudal operación (m³/h)	6,13
Caudal mínimo (m³/h)	11,2
Viscosidad (cP)	0,5856
Densidad (Kg/m³)	791,4
Presión de vapor (KPa)	13,02
Carga total (m)	76,8
Presión aspiración (KPa)	101,3
Presión impulsión (KPa)	290,4
NPSHd (m)	10,57
NPSHr (m)	1,43
Temperatura de operación (°C)	20
Temperatura de diseño (°C)	40


DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	9,125
Material construcción	Acero al carbono
Tipo	Centrífuga
Modelo	PH15100-C1
Fabricante	Met-Pro Corporation
velocidad de giro (rpm)	2900
Posición	Horizontal
Dimensiones (m)	-
Potencia (Kw)	11,6
Eficiencia (%)	52,1


MOTOR		OBSERVACIONES
Marca		
Tipo	ATEX	
Potencia (KW)	22	
Voltaje (V)		
Velocidad eje salida (rpm)		
Protección		
		


	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item n°: P-105/106	Área: 100
			Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		


DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba criogénica para CO	
Servicio: Impulsar el CO desde la zona de descarga hasta los tanques de almacenaje	
Productos manipulados: Monóxido de carbono	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	CO
Caudal operación (m³/h)	33,48
Caudal mínimo (m³/h)	-
Viscosidad (cP)	8,751E-2
Densidad (Kg/m³)	687
Presión de vapor (KPa)	681,7
Carga total (m)	3,8
Presión aspiración (KPa)	990,2
Presión impulsión (KPa)	1016
NPSHd (m)	46,9
NPSHr (m)	-
Temperatura de operación (°C)	-170
Temperatura de diseño (°C)	-150
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	7,28
Material construcción	AISI-316
Tipo	Centrífuga
Modelo	GBSD
Fabricante	Cryostar
velocidad de giro (rpm)	8900
Posición	Horizontal
Dimensiones (m)	-
Potencia (Kw)	0,8
Eficiencia (%)	30
MOTOR	
Marca	
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
OBSERVACIONES	

	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-107/108	Área: 100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja:	De:		

DATOS GENERALES	
<b>Denominación:</b> Bomba para acético glacial	
<b>Servicio:</b> Bombear el acético glacial desde los tanques de almacenaje al camión	
<b>Productos manipulados:</b> Ácido acético glacial	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Ácido acético glacial
Caudal operación (m³/h)	21,8
Caudal mínimo (m³/h)	4,38
Viscosidad (cP)	0,8999
Densidad (Kg/m³)	1054
Presión de vapor (KPa)	2,77
Carga total (m)	25,2
Presión aspiración (KPa)	158,6
Presión impulsión (KPa)	405,4
NPSHd (m)	15,55
NPSHr (m)	1,96
Temperatura de operación (°C)	30
Temperatura de diseño (°C)	50
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	5,625
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	PH1080-A2
Fabricante	Met-Pro Corporation
velocidad de giro (rpm)	2900
Posición	Horizontal
Dimensiones (m)	1x1,5x8
Potencia (Kw)	2,62
Eficiencia (%)	57,1
MOTOR	
Marca	
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
	
OBSERVACIONES	

	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-109/110	Área: 100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja:	De:		


DATOS GENERALES	
<b>Denominación:</b> Bomba para ácido acético al 70%	
<b>Servicio:</b> Bombear el ácido acético al 70% desde los tanques de almacenaje hasta el camión	
<b>Productos manipulados:</b> Ácido acético al 70%	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Ácido acético al 70%
Caudal operación (m³/h)	22,48
Caudal mínimo (m³/h)	3,22
Viscosidad (cP)	1,520
Densidad (Kg/m³)	1023
Presión de vapor (KPa)	4,157
Carga total (m)	25,2
Presión aspiración (KPa)	157,1
Presión impulsión (KPa)	403,1
NPSHd (m)	15,73
NPSHr (m)	1,89
Temperatura de operación (°C)	30
Temperatura de diseño (°C)	50
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	5,5
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	PH1060-B1
Fabricante	Met-Pro Corporation
velocidad de giro (rpm)	2900
Posición	Horizontal
Dimensiones (m)	1 x 1.5 x 6
Potencia (Kw)	2,26
Eficiencia (%)	68
MOTOR	
Marca	
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
	
OBSERVACIONES	



	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-111/112	Área: 100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		

DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba criogénica para N <sub>2</sub>	
Servicio: Impulsar el N <sub>2</sub> desde la zona de descarga hasta los tanques de almacenaje	
Productos manipulados: Nitrógeno	

DATOS DE DISEÑO	
Fluido	N <sub>2</sub>
Caudal operación (m <sup>3</sup> /h)	29,44
Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h)	-
Viscosidad (cP)	7,9E-2
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	670
Presión de vapor (KPa)	190,3
Carga total (m)	7,9
Presión aspiración (KPa)	999,4
Presión impulsión (KPa)	1061
NPSHd (m)	106,5
NPSHr (m)	-
Temperatura de operación (°C)	-190
Temperatura de diseño (°C)	-170



DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	-
Material construcción	-
Tipo	Centrífuga
Modelo	GBSD
Fabricante	Cryostar
velocidad de giro (rpm)	8900
Posición	Horizontal
Dimensiones (m)	-
Potencia (Kw)	0,4
Eficiencia (%)	25

MOTOR		OBSERVACIONES
Marca		
Tipo		
Potencia (KW)	22	
Voltaje (V)		
Velocidad eje salida (rpm)		
Protección		
		


	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-113/114	Área: 100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Bomba para agua				
Servicio: Impulsar el agua desde CH-1104 hasta los serpentines de T-108 → T-111				
Productos manipulados: Agua				
<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
Fluido		Agua		
Caudal operación (m³/h)		9,62		
Caudal mínimo (m³/h)		-		
Viscosidad (cP)		0,5442		
Densidad (Kg/m³)		988,2		
Presión de vapor (KPa)		12,35		
Carga total (m)		20,95		
Presión aspiración (KPa)		102,1		
Presión impulsión (KPa)		305,1		
NPSHd (m)		9,4		
NPSHr (m)		0,853		
Temperatura de operación (°C)		50		
Temperatura de diseño (°C)		70		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Diámetro rodete (in)		8,6		
Material construcción		AISI 316L		
Tipo		Centrífuga		
Modelo		ICB 32		
Fabricante		Goulds pumps ITT		
Velocidad de giro (rpm)		1750		
Posición		Horizontal		
Dimensiones (in)		50x32x250		
Potencia (Kw)		1,8		
Eficiencia (%)		30,3		
<b>MOTOR</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
Marca				
Tipo				
Potencia (KW)				
Voltaje (V)				
Velocidad eje salida (rpm)				
Protección				
				




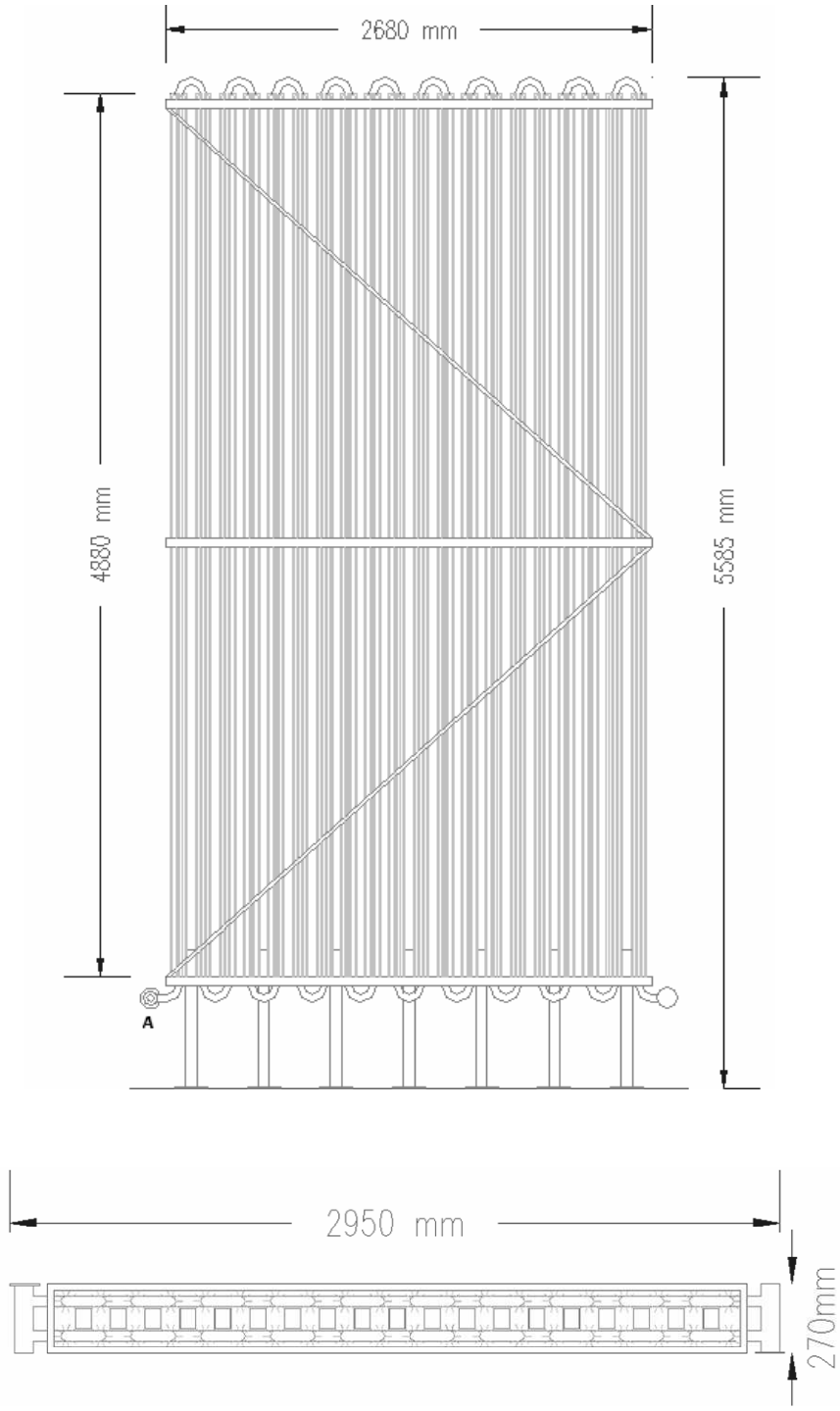
	<b>ESPECIFICACIÓN COMPRESORES</b>		Ítem nº: CO-101/102	Área: 100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Compresor CO				
Servicio: Comprimir el CO a la presión de operación				
Productos manipulados: Monóxido de carbono				
<b>CONDICIONES DE OPERACIÓN</b>				
Fluido	Monóxido de carbono		Caudal entrada (m <sup>3</sup> /h)	233,8
Concentración			Caudal salida (m <sup>3</sup> /h)	129
Temperatura de entrada (°C)	-119,5		Presión de aspiración (Kg/cm <sup>2</sup> )	9,78
Temperatura de salida (°C)	9,6		Presión de impulsión (Kg/cm <sup>2</sup> )	31
Densidad entrada (Kg/m <sup>3</sup> )	21,68		Presión diferencial (Kg/cm <sup>2</sup> )	21,2
Densidad salida (Kg/m <sup>3</sup> )	36,93		Relación de capacidades caloríficas	1,4
Viscosidad entrada (Cp)	1,02E-2		Factor de compresibilidad:	1
Viscosidad salida (Cp)	1,8E-2		Corrosión debida a:	
Humedad relativa %				
<b>CARACTERÍSTICAS DEL COMPRESOR</b>				
Modelo:	SC/TP de Atlas Copco		Caudal máximo (m <sup>3</sup> /h)	110500
Tipo:	Centrífugo		Rendimiento	46%
Diámetro rodete (mm)			Tipo de cierre	Material
Nº de etapas	1		Sentido de rotación	
Velocidad de régimen (rpm)			Diámetro de aspiración/impulsión (mm)	
Potencia absorbida (Kw)	81,5		Dimensión bridas S/DIN	
Potencia recomendada (Kw)	177,2		Peso neto (Kg)	
Potencia máxima (Kw)	4500		Volumen (m <sup>3</sup> )	
<b>MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Cuerpo	acero inoxidable 316		Manguitos separadores	
Rotores			Rodamientos	
Eje			Anillo de desgaste	
Difusor			Bancada	
<b>DATOS DEL MOTOR</b>				
Motor eléctrico marca			Motor de explosión	
Potencia (Kw)			Ciclo	
Velocidad (rpm)			Combustible	
Voltaje (V)			Nº de cilindros	
Fases			Refrigeración	
Ciclos (Hz)			Arranque	
Forma constructiva				
Potencia aplicada (Kw)	a	(rpm)	<b>DIBUJO</b>	
Observaciones				

	<b>ESPECIFICACIÓN SOPLADORES</b>		Ítem nº: B-101/102	Área: 100	
			Proyecto nº: 1		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha: 15-6-07
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Soplador de nitrógeno					
Servicio: Impulsar el nitrógeno hasta los diferentes equipos					
Productos manipulados: Nitrógeno					
<b>CONDICIONES DE OPERACIÓN</b>					
Fluido	Nitrógeno	Caudal entrada (m <sup>3</sup> /h)	207,2		
Concentración		Caudal salida (m <sup>3</sup> /h)	199		
Temperatura de entrada (°C)	-106,2	Presión de aspiración (Kg/cm <sup>2</sup> )	9		
Temperatura de salida (°C)	10	Presión de impulsión (Kg/cm <sup>2</sup> )	16		
Densidad entrada (Kg/m <sup>3</sup> )	18,16	Presión diferencial (Kg/cm <sup>2</sup> )	7		
Densidad salida (Kg/m <sup>3</sup> )	18,91	Relación de capacidades caloríficas	1,4		
Viscosidad entrada (Cp)	1,14E-2	Factor de compresibilidad:	1,78		
Viscosidad salida (Cp)	1,79E-2	Corrosión debida a:			
Humedad relativa %					
<b>CARACTERÍSTICAS DEL SOPLADOR</b>					
Modelo: Spencer		Presión máxima (Kg/cm <sup>2</sup> )	21,7		
Tipo: Centrífugo		Rendimiento	25,6%		
Diámetro rodete (mm)		Tipo de cierre	Material AISI 316		
Nº de etapas	1	Sentido de rotación			
Velocidad de régimen (rpm)		Diámetro de aspiración/impulsión (mm)			
Potencia absorbida (Kw)	32,37	Dimensión bridas S/DIN			
Potencia recomendada (Kw)	126,2	Peso neto (Kg)			
Potencia máxima (Kw)		Volumen (m <sup>3</sup> )			
<b>MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN</b>					
Cuerpo	acero inoxidable 316	Manguitos separadores			
Rotores		Rodamientos			
Eje		Anillo de desgaste			
Difusor		Bancada			
<b>DATOS DEL MOTOR</b>					
Motor eléctrico marca		Motor de explosión			
Potencia (Kw)		Ciclo			
Velocidad (rpm)		Combustible			
Voltaje (V)		Nº de cilindros			
Fases		Refrigeración			
Ciclos (Hz)		Arranque			
Forma constructiva					
Potencia aplicada (Kw)	a	(rpm)			
Observaciones			<b>DIBUJO</b> 		




	<b>ESPECIFICACIÓN EVAPORADOR</b>		Item nº: E-101		Área: 100
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Evaporador de tubos aletados					
Servicio: Evaporación del CO mediante convección natural del aire					
Productos manipulados: Monóxido de carbono					
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
	<b>EXTERIOR</b>		<b>TUBOS</b>		
			<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	
Fluido	Aire		1	2	
Caudal (Kg/h)			4767,12	4767,12	
Líquido (Kg/h)			4767,12		
Vapor (Kg/h)				4767,12	
Temperatura (°C)	5		-170	-119,5	
Presión (Kg/cm <sup>2</sup> )	1		9,78	9,78	
Peso molecular (Kg/Kmol)	28,84		28,01	28,01	
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	1,2		687,6	21,7	
Viscosidad (Cp)			0,0876	0,0102	
Calor específico (KJ/(Kg°C))			2,254	1,040	
Conductividad térmica (W/(m°C))			0,1595	1,49E-02	
Calor latente (KJ/Kg)			185,1	186,4	
velocidad (m/s)			1,79	26,7	
Perdida de carga (Kg/cm <sup>2</sup> )					
Coeficiente de pel-lícula (W/(m <sup>2</sup> °C))	30		802,6		
Resistencia incrustación (W/(m <sup>2</sup> °C))					
Calor intercambiado (W)	395839,13		Superficie intercambio (m <sup>2</sup> )		127,27
Coef.Global de intercambio (W/(m <sup>2</sup> °C))	28,7		ΔTM (°C)		124,5
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
	<b>ALETAS</b>		<b>TUBOS</b>		
Temperatura de diseño(°C)	-190		-190		
Presión de diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )			25,7		
Material	Aluminio		Aluminio		
Diámetro DN (pulgadas)	3		1,5		
Grosor (mm)	0,3		5,08		
Longitud (m)	4,88		4,88		
	NºAletas 10		NºTubos 40		
<b>PLACA TUBULAR</b>	Tipo Longitudinales		Disposición 20 horquillas		
Material	Espaciado (mm) 14,8		Espaciado (mm) 85,4		
Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm) 0,3		Calidad y norma		
Grosor (mm)	Fuelle dilatación				
<b>ESPACIADORES</b>	<b>Marca</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Denominación</b>	<b>Norma</b>	
Número	A	1 ½ "	Salida evaporador		
Diámetro (mm)					
Grosor (mm)					
Observaciones:					

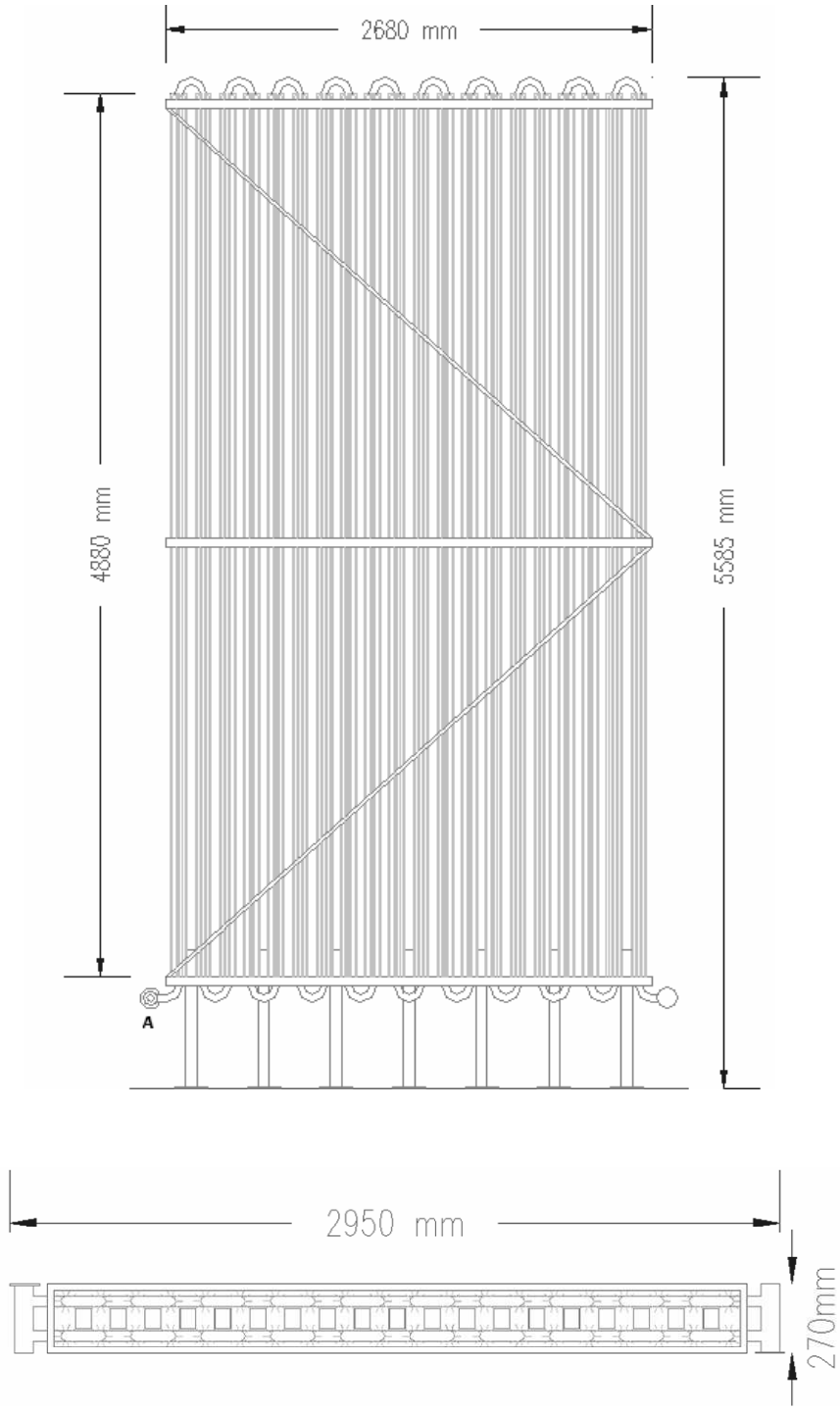
	<b>ESPECIFICACIÓN EVAPORADOR</b>		Item n°: E-101	Área: 100
			Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:	




	<b>ESPECIFICACIÓN EVAPORADOR</b>		Item nº: E-102		Área: 100
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Evaporador de tubos aletados					
Servicio: Evaporación del N <sub>2</sub> mediante convección natural del aire					
Productos manipulados: Nitrógeno					
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
	<b>EXTERIOR</b>		<b>TUBOS</b>		
			<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	
Fluido	Aire		Nitrógeno	Nitrógeno	
Caudal (Kg/h)			3763,7	3763,7	
Líquido (Kg/h)			3763,7	-	
Vapor (Kg/h)			-	3763,7	
Temperatura (°C)	5		-190	-106,2	
Presión (Kg/cm <sup>2</sup> )	1		10	10	
Peso molecular (Kg/Kmol)	28,84		28,01	28,01	
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	1,2		730,3	20,16	
Viscosidad (Cp)			0,1361	1,14E-2	
Calor específico (KJ/(Kg°C))			1,99	1,015	
Conductividad térmica (W/(m°C))			0,1957	1,655E-2	
Calor latente (KJ/Kg)			171,1	171,1	
velocidad (m/s)			1,09	15	
Perdida de carga (Kg/cm <sup>2</sup> )	-		-		
Coeficiente de película (W/(m <sup>2</sup> °C))	30		740,3		
Resistencia incrustación (W/(m <sup>2</sup> °C))					
Calor intercambiado (W)	354013,8		Superficie intercambio (m <sup>2</sup> )		127,27
Coef.Global de intercambio (W/(m <sup>2</sup> °C))	28,5		ΔT <sub>M</sub> (°C)		111,2
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
	<b>ALETAS</b>		<b>TUBOS</b>		
Temperatura de diseño(°C)	-210		-210		
Presión de diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )			25,7		
Material	Aluminio		Aluminio		
Diámetro DN (pulgadas)	3		1,5		
Grosor (mm)	0,3		5,08		
Longitud (m)	4,88		4,88		
	NºAletas 10		NºTubos 40		
<b>PLACA TUBULAR</b>	Tipo Longitudinales		Disposición 20 horquillas		
Material	Espaciado (mm) 14,8		Espaciado (mm) 85,4		
Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm) 0,3		Calidad y norma		
Grosor (mm)	Fuelle dilatación				
<b>ESPACIADORES</b>	Marca	Tamaño	Denominación		Norma
Número	A	1 ½ "	Salida evaporador		
Diámetro (mm)					
Grosor (mm)					
Observaciones:					


	<b>ESPECIFICACIÓN EVAPORADOR</b>		Item n°: E-102	Área: 100
			Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:	



  






Área 200

	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-201/202	Área: 200
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			

DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para metanol	
Servicio: Bombear y dar la presión de trabajo de los reactores (28,6bar)	
Productos manipulados: Metanol	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Metanol
Caudal operación (m³/h)	6,13
Caudal mínimo (m³/h)	-
Viscosidad (cP)	0,5843
Densidad (Kg/m³)	791,3
Presión de vapor (KPa)	12,9
Carga total (m)	213,4
Presión aspiración (KPa)	101,3
Presión impulsión (KPa)	2955
NPSHd (m)	11,38
NPSHr (m)	1,25
Temperatura de operación (°C)	20
Temperatura de diseño (°C)	40
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	-
Material construcción	AISI 316L
Tipo	End suction single stage
Modelo	3700 API Process MA
Fabricante	Goulds Pumps ITT
velocidad de giro (rpm)	3560
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	1x3x13B
Potencia (Kw)	44,2
Eficiencia (%)	11
MOTOR	
Marca	
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>OBSERVACIONES</b> </div> </div>	

	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-203/204	Área: 200
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Bomba para agua				
Servicio: Impulsar el agua desde el T-202 hasta las camisas de R-201 y R-202				
Productos manipulados: Agua				
<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
Fluido		Agua		
Caudal operación (m³/h)		4,93		
Caudal mínimo (m³/h)		-		
Viscosidad (cP)		0,6198		
Densidad (Kg/m³)		993,9		
Presión de vapor (KPa)		8,471		
Carga total (m)		10,1		
Presión aspiración (KPa)		101,3		
Presión impulsión (KPa)		200,1		
NPSHd (m)		9,5		
NPSHr (m)		0,726		
Temperatura de operación (°C)		42,6		
Temperatura de diseño (°C)		62,6		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Diámetro rodete (in)		5,47		
Material construcción		AISI 316L		
Tipo		Centrífuga		
Modelo		ICB24		
Fabricante		Goulds pumps ITT		
Velocidad de giro (rpm)		1750		
Posición		Horizontal		
Dimensiones (in)		50x32x160		
Potencia (Kw)		0,45		
Eficiencia (%)		30,4		
<b>MOTOR</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
Marca				
Tipo ATEX				
Potencia (KW)				
Voltaje (V)				
Velocidad eje salida (rpm)				
Protección				
				


	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-205/206	Área: 200
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		

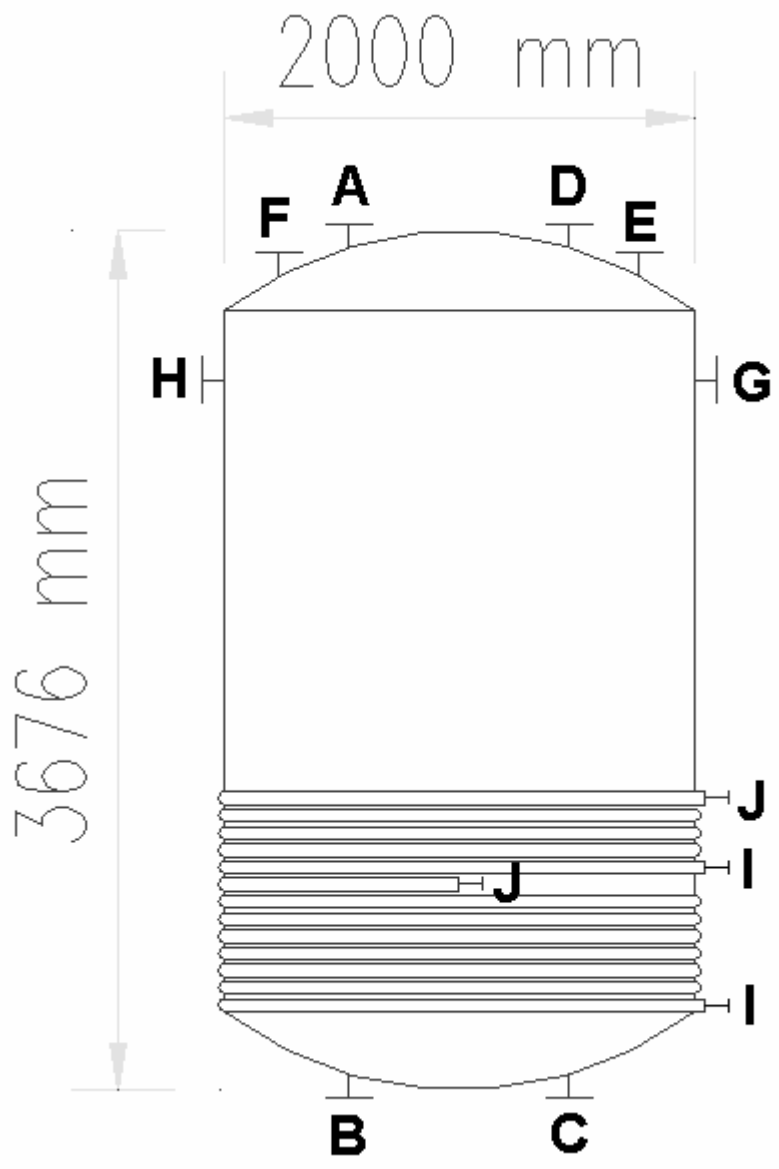
DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para agua	
Servicio: Impulsar el agua desde el área 200 hasta T-1104	
Productos manipulados: Agua	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Agua
Caudal operación (m³/h)	4,93
Caudal mínimo (m³/h)	-
Viscosidad (cP)	0,7185
Densidad (Kg/m³)	999,1
Presión de vapor (Kpa)	5,629
Carga total (m)	7,8
Presión aspiración (KPa)	124,7
Presión impulsión (KPa)	200,7
NPSHd (m)	12,2
NPSHr (m)	1,1
Temperatura de operación (°C)	35
Temperatura de diseño (°C)	70
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	5,03
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICB24
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	1750
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	50x32x160
Potencia (Kw)	0,37
Eficiencia (%)	27,9
MOTOR	
Marca	
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
OBSERVACIONES	





	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item nº: R-201/202		Área: 200
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Reactor de carbonilación					
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	8940		
Diámetro (m)	2	Peso recipiente vacío (Kg)	731		
Longitud (m)	3	Peso recipiente con agua (Kg)	11731		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	10,7	Peso recipiente en operación (Kg)	12512		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Ácido acético e impurezas				
Materia de construcción	Hastelloy B				
Temperatura de trabajo (°C)	194°C				
Temperatura de diseño (°C)	214°C				
Presión de trabajo (bar)	28,6				
Presión de diseño (bar)	30,6				
Fondo superior	Torisférico				
Fondo inferior	Torisférico				
Acabado interior					
Acabado exterior					
Grosor chapa (mm)	8				
<b>CAMISA</b>					
Tipo	Media caña				
Diámetro de la camisa (m)	0,0381				
Número de vueltas	12				
Separación entre vueltas (mm)	19				
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	2,46				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME	
A	1 ¼"	Entrada metanol	Tratamiento térmico		
B	1 ½"	Entrada CO	Radiografiado Total		
C	2"	Salida fluido proceso	Eficacia de soldadura 1		
D	1"	Entrada recirculación	Aislamiento 370mm Manta SPINTEX 322-G-100		
E	½"	Salida gases	Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	9	
F	1 ½"	Entrada N <sub>2</sub>	Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	0,64712	
G	-	Sonda presión	Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	0,64712	
H	9 mm	Sonda temperatura	Volumen total (m3)	10,7	
I	1 ½"	Entrada camisa	<b>OBSERVACIONES</b> El reactor dispone de un difusor, con tal de mejorar la transferencia de materia de CO.		
J	1 ½"	Salida camisa			

	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item n°: RE-201/202	Área: 200
			Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja:      De:	



	<b>ESPECIFICACIÓN AGITADOR</b>		Item nº: AG-201/202		Área: 200
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Agitador de reactor					
Servicio: Agitación de la mezcla de reacción					
Productos manipulados: Ácido acético, agua, Acetato de metilo, Ioduro de metilo, Ácido propiónico					
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
Fluido	Ácido acético, agua, Acetato de metilo, Ioduro de metilo, Ácido propiónico				
Caudal (Kg/h)	1,18E4				
% Peso	76,3% CH <sub>3</sub> COOH, 14,3 % CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub> , 7,3% H <sub>2</sub> O, 2,1% CH <sub>3</sub> I, 397 ppm CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH, 1000 ppm Ir, 1000 ppm Acetato de aluminio básico				
Peso específico en la operación (Kg)	-				
Viscosidad en la operación (cP)	-				
Sólidos %	0				
Tipo de agitación	Agitación radial-axial				
Tipo agitador	Pitched Blade turbina/ Palas				
Tipo de proceso	Continuo				
Temperatura de operación (°C)	194°C				
Viscosidad de la mezcla (cP)	0,4458				
Densidad de la mezcla (Kg/m <sup>3</sup> )	819,3				
Volumen necesario (m <sup>3</sup> )	9				
Volumen sobredimensionado (m <sup>3</sup> )	11				
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Diámetro (m)	2	Altura (mm)	3000		
Material	AISI-316	Fondo	Superior		
Brida del agitador	-		Inferior		
<b>AGITADOR</b>		<b>DEFLECTORES</b>			
Tipo	Pitched Blade turbina / Palas	Cantidad	4		
Posición	Centro	Ancho (mm)	200		
Material	AISI 316	Longitud (mm)	2400		
Diámetro (m)	0,66 / 1,4	Grosor	-		
Longitud (mm)	2400	Separación pared	-		
Diámetro eje (mm)	-	<b>ACCIONAMIENTO</b>			
Material eje	AISI 316	Acoplamiento	Mecánico		
Velocidad (rps)	2,4	Reductor	Marca	-	
Espaciado (mm)		Motor	Tipo	Engranaje	
Observaciones:			Velocidad eje salida (rps)	2,4	
			Diámetro eje salida (m)	-	
			Marca	-	
			Tipo	Eléctrico	
			Potencia (KW)	4,1	
		Voltage			
	Velocidad eje salida				
	Protección				


	<b>ESPECIFICACIÓN AGITADOR</b>	Item nº: AG-201/202	Área: 200
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	

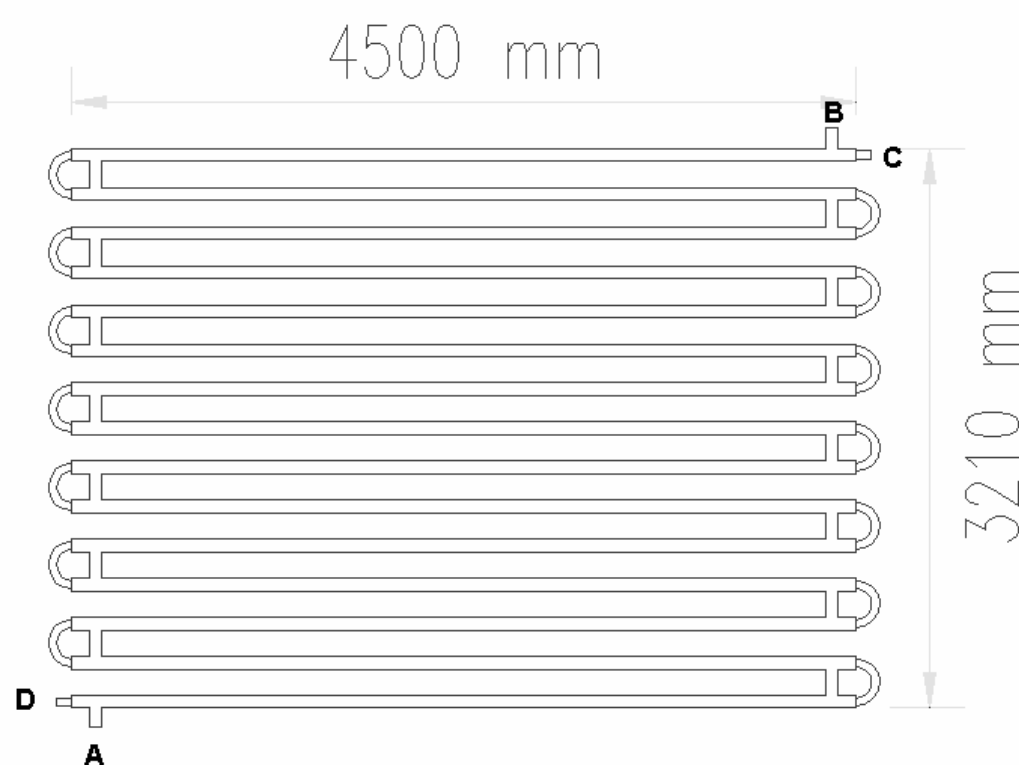




	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>		Item nº: HE-201		Área: 200
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:			


DATOS GENERALES				
<b>Denominación:</b> Intercambiador de doble tubo para enfriar agua refrigeración del del reactor				
<b>Servicio:</b> Intercambiador de doble tubo para enfriar agua refrigeración del del reactor				
<b>Productos manipulados:</b> Agua descalcificada y agua glicolada al 30%				
DATOS DE DISEÑO				
	TUBO INTERIOR		TUBO ANULAR	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Fluido</b>	Agua de refrigeración		Agua glicolada	
<b>Caudal total (Kg/h)</b>	6600	6600	13238	13238
<b>Vapor (Kg/h)</b>	0	0	0	0
<b>Líquido (Kg/h)</b>	6600	6600	13238	13238
<b>Temperatura (°C)</b>	42,64	20	0	13
<b>Presión de trabajo (bar)</b>	1	1	1	1
<b>Densidad (Kg/m³)</b>	1000	1000	1061	1050
<b>Viscosidad (cP)</b>	1	1	3,55E-3	2,56E-3
<b>Calor específico (J/Kg°C)</b>	4180	4180	3631	3631
<b>Conductividad térmica (W/m°C)</b>	0,6034	0,6034	0,532	0,532
<b>Velocidad (m/s)</b>	1,2		1,6	
<b>Longitud</b>	67		67	
<b>Pérdida de carga (bar)</b>	0,0056		0,0023	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
	TUBO INTERIOR		TUBO ANULAR	
<b>Temperatura de diseño (°C)</b>	60		60	
<b>Presión de diseño (bar)</b>	2,1		2,1	
<b>Material</b>	AISI-316		AISI-316	
<b>Diámetro interno / grosor (mm)</b>	44,45/1,016		69,85/2,13	
<b>Longitud</b>	67		67	
<b>Calor intercambiado (KW)</b>	1735		1735	
<b>Coeficiente global (W/m²°C)</b>	750			
<b>Área intercambio (m²)</b>	9,4			
<b>DTML</b>	24,5			
<b>Número giros</b>	15			
<b>Disposición</b>	Horizontal	<b>Aislamiento</b>		-
<b>Espaciado</b>		<b>Espesor aislante (mm)</b>		-
CONEXIONES				Observaciones:
MARCA	DN	Denominación		
A	¾"	Entrada agua de camisa R-201/202		
B	1 ½"	Salida agua a camisa R-201/202		
C	2 ½"	Entrada agua con glicol de HE-302		
D	2 ½"	Salida agua con glicol hacia F-1301		

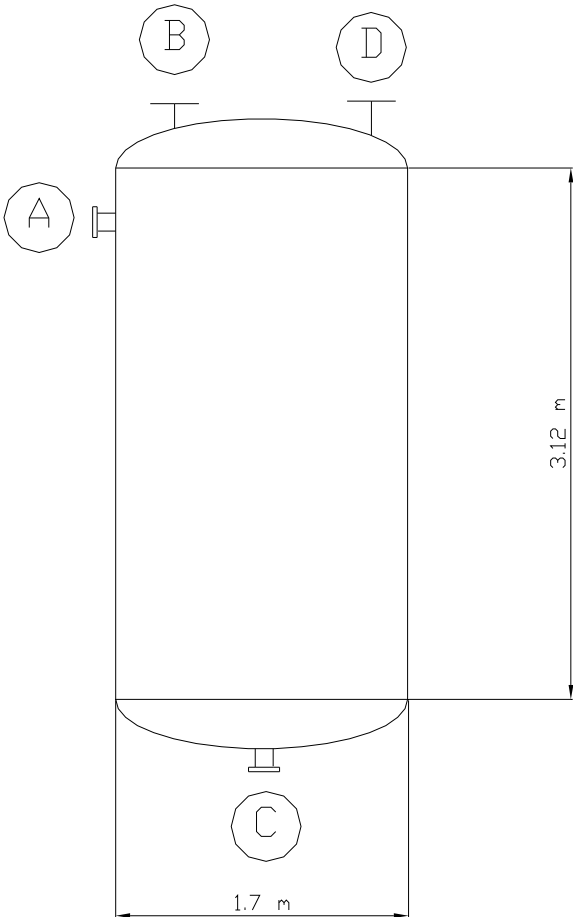
	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>		Item nº: HE-201	Área: 200
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja:      De:	







	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item n°: T-201		Área: 200
			Proyecto n°:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja:	De:	
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque de espera de metanol					
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	7960		
Diámetro (m)	1,7	Peso recipiente vacío (Kg)	524		
Longitud (m)	3,12	Peso recipiente con agua (Kg)	7279		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	6,5	Peso recipiente en operación (Kg)	5784		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Metanol				
Materia de construcción	AISI-316				
Temperatura de trabajo (°C)	20°C				
Temperatura de diseño (°C)	40°C				
Presión de trabajo (bar)	1				
Presión de diseño (bar)	1,136				
Fondo superior	Torisférico				
Fondo inferior	Torisférico				
Acabado interior					
Acabado exterior					
Grosor chapa (mm)	4				
<b>CAMISA</b>					
Tipo					
Diámetro de la camisa (m)					
Número de vueltas					
Separación entre vueltas (mm)					
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)					
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME	
A	1"	Entrada tanque	Tratamiento térmico		
B	60 mm	Sonda de nivel	Radiografiado	Parcial	
C	1 ½"	Salida tanque	Eficacia de soldadura	0,85	
D	1 ½"	Entrada – Salida de N <sub>2</sub>	Aislamiento		
			Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	5,79	
			Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	0,39	
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	0,39	
			Volumen total (m3)	6,5	
<b>REVISIONES</b>					

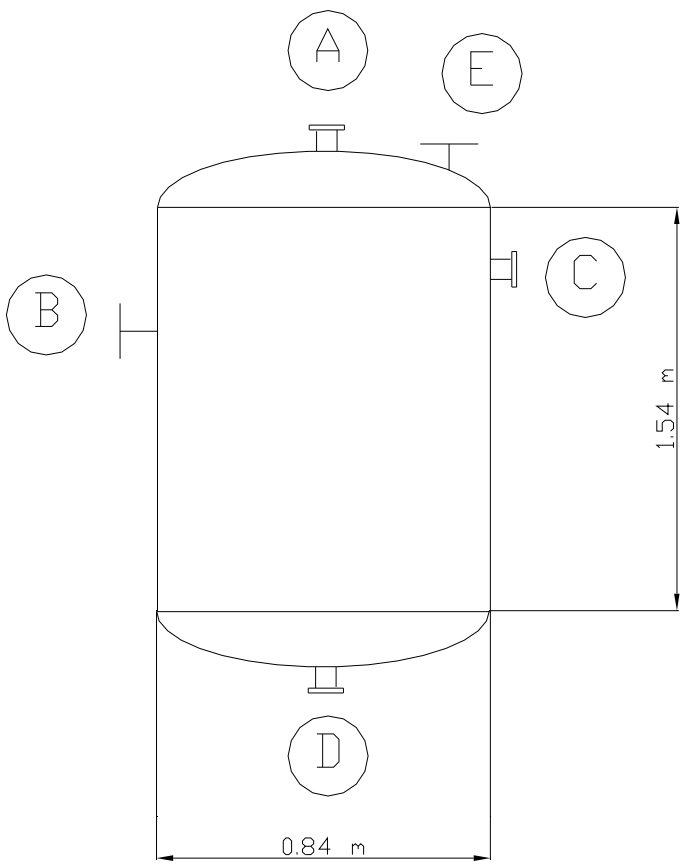
	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item nº:	Área: 200
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja:      De:		



	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item nº: T-202		Área: 200
	Planta: Ácido acético		Proyecto nº:		
	Localidad: Zona Franca		Preparado por:		Fecha:
	Hoja:      De:				
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque pulmón agua de refrigeración de las mediacañas del reactor					
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	7960		
Diámetro (m)	0,84	Peso recipiente vacío (Kg)	128		
Longitud (m)	1,54	Peso recipiente con agua (Kg)	928		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	0,8	Peso recipiente en operación (Kg)	928		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Agua descalcificada				
Materia de construcción	AISI 316				
Temperatura de trabajo (°C)	20				
Temperatura de diseño (°C)	40				
Presión de trabajo (bar)	0,99				
Presión de diseño (bar)	2				
Fondo superior	Torisférico				
Fondo inferior	Torisférico				
Acabado interior					
Acabado exterior					
Grosor chapa (mm)	4				
<b>CAMISA</b>					
Tipo	-				
Diámetro de la camisa (m)	-				
Número de vueltas	-				
Separación entre vueltas (mm)	-				
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	-				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME	
A	1 ½"	Entrada tanque	Tratamiento térmico		
B	60 mm	Sonda de nivel	Radiografiado	Parcial	
C	1 ½"	Entrada agua descalcificada	Eficacia de soldadura	0,85	
D	1 ½"	Salida tanque	Aislamiento		
E	1 ½"	Entrada - Salida de N <sub>2</sub>	Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	0,69	
			Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	0,05	
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	0,05	
			Volumen total (m <sup>3</sup> )	0,8	
<b>REVISIONES</b>					


	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item nº: T-202	Área: 200
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja:      De:	






Área 300



	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-303/304	Área: 300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		


DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para fluido de proceso	
Servicio: Bombear el fluido de proceso entre el RE-302 y el T-303 para luego entrar en C-302	
Productos manipulados: Fluido de proceso	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Fluido de proceso
Caudal operación (m <sup>3</sup> /h)	9,959
Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h)	2,39
Viscosidad (cP)	946,9
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	0,843
Presión de vapor (KPa)	86,46
Carga total (m)	17
Presión aspiración (KPa)	108,5
Presión impulsión (KPa)	271,1
NPSHd (m)	0,958
NPSHr (m)	0,559
Temperatura de operación (°C)	107,7
Temperatura de diseño (°C)	127,7
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	4,375
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	PH1060-B1
Fabricante	Met-Pro Corporation (Dean Pumps)
velocidad de giro (rpm)	2900
Posición	Horizontal
Dimensiones (m)	1 x 1.5 x 6
Potencia (Kw)	0,898
Eficiencia (%)	50,1
MOTOR	
Marca	
Tipo	ATEX
Potencia (KW)	1,5
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
	
OBSERVACIONES	






	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-307/308	Área: 300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		


DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para ácido acético glacial	
Servicio: Bombear el ácido acético desde el área de purificación (300) hasta el área de almacenaje (100)	
Productos manipulados: ácido acético glacial	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Ácido acético glacial
Caudal operación (m³/h)	5,464
Caudal mínimo (m³/h)	-
Viscosidad (cP)	0,8743
Densidad (Kg/m³)	1052
Presión de vapor (KPa)	3,032
Carga total (m)	30,1
Presión aspiración (KPa)	138,7
Presión impulsión (KPa)	468,2
NPSHd (m)	15,11
NPSHr (m)	0,67
Temperatura de operación (°C)	31,7
Temperatura de diseño (°C)	51,7
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	9,33
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICB32
Fabricante	Goulds Pumps ITT
velocidad de giro (rpm)	1750
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	50x32x250
Potencia (Kw)	1,8
Eficiencia (%)	26,3
MOTOR	
Marca	OBSERVACIONES
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	


	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-309/310	Área: 300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		


DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para ácido acético al 70%	
Servicio: Bombear el ácido acético desde el área de purificación (300) hasta el área de almacenaje (100)	
Productos manipulados: ácido acético al 70%	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Ácido acético al 70%
Caudal operación (m <sup>3</sup> /h)	4,051
Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h)	-
Viscosidad (cP)	1,529
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	1021
Presión de vapor (KPa)	4,038
Carga total (m)	60,1
Presión aspiración (KPa)	102,6
Presión impulsión (KPa)	705,6
NPSHd (m)	9,8
NPSHr (m)	0,975
Temperatura de operación (°C)	29,5
Temperatura de diseño (°C)	49,5
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	6,81
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICB 24
Fabricante	Goulds Pumps ITT
velocidad de giro (rpm)	3500
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	40x25x250
Potencia (Kw)	3,9
Eficiencia (%)	17,5
MOTOR	
Marca	
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
OBSERVACIONES	





	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-313/314	Área: 300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			


DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para aceite térmico	
Servicio: Impulsar el aceite térmico desde RE-302 hasta T-306	
Productos manipulados: Aceite térmico	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Aceite térmico
Caudal operación (m³/h)	57,87
Caudal mínimo (m³/h)	-
Viscosidad (cP)	2
Densidad (Kg/m³)	825,8
Presión de vapor (KPa)	0,03
Carga total (m)	7,9
Presión aspiración (KPa)	106,1
Presión impulsión (KPa)	180,3
NPSHd (m)	13,7
NPSHr (m)	1,9
Temperatura de operación (°C)	130
Temperatura de diseño (°C)	150
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	5,6
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICP 32
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	1750
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	100x65x160
Potencia (Kw)	1,6
Eficiencia (%)	65,5
MOTOR	
Marca	
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
	
OBSERVACIONES	

	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-315/316	Área: 300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja:	De:		


DATOS GENERALES	
<b>Denominación:</b> Bomba para aceite térmico	
<b>Servicio:</b> Impulsar el aceite térmico desde T-306 hasta RE-302 pasando por HE-304	
<b>Productos manipulados:</b> Aceite térmico	


DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Aceite térmico
Caudal operación (m <sup>3</sup> /h)	57,87
Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h)	-
Viscosidad (cP)	2
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	825,8
Presión de vapor (KPa)	0,03
Carga total (m)	11,6
Presión aspiración (KPa)	120,4
Presión impulsión (KPa)	228,1
NPSHd (m)	15,2
NPSHr (m)	3,1
Temperatura de operación (°C)	130
Temperatura de diseño (°C)	150

DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	8,2
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICP 24
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	1750
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	80x50x200
Potencia (Kw)	3,5
Eficiencia (%)	42,5

MOTOR		OBSERVACIONES
Marca		
Tipo	ATEX	
Potencia (KW)		
Voltaje (V)		
Velocidad eje salida (rpm)		
Protección		
		



	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-319/320	Área: 300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			

DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para aceite térmico	
Servicio: Impulsar el aceite térmico desde RE-304 hasta T-1103	
Productos manipulados: Aceite térmico	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Aceite térmico
Caudal operación (m³/h)	74,13
Caudal mínimo (m³/h)	-
Viscosidad (cP)	2
Densidad (Kg/m³)	825,8
Presión de vapor (KPa)	0,03
Carga total (m)	8,4
Presión aspiración (KPa)	104,3
Presión impulsión (KPa)	182,5
NPSHd (m)	16,6
NPSHr (m)	2,6
Temperatura de operación (°C)	130
Temperatura de diseño (°C)	150
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	6,5
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICP 32
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	1750
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	100x65x160
Potencia (Kw)	2,4
Eficiencia (%)	67,5
MOTOR	
Marca	
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
OBSERVACIONES	




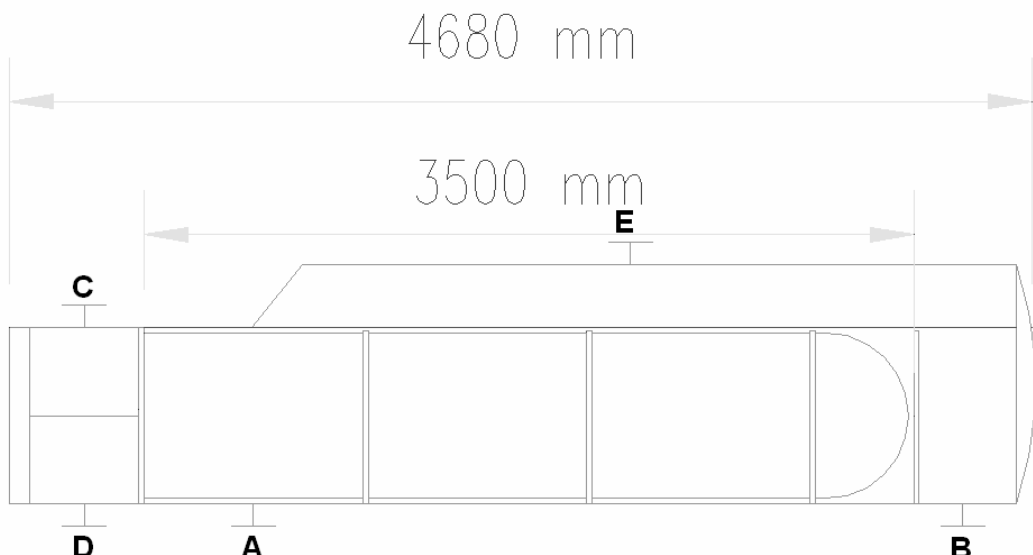
	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-321/322	Área: 300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Bomba para agua con glicol				
Servicio: Impulsar el agua con glicol desde salida HE-302 hasta HE-201				
Productos manipulados: Agua con glicol				
<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
Fluido		Agua con glicol al 35%vv		
Caudal operación (m³/h)		53,7		
Caudal mínimo (m³/h)		-		
Viscosidad (cP)		3,4		
Densidad (Kg/m³)		1067		
Presión de vapor (KPa)		1,5E-2		
Carga total (m)		8,1		
Presión aspiración (KPa)		156,7		
Presión impulsión (KPa)		245,8		
NPSHd (m)		14,3		
NPSHr (m)		1,2		
Temperatura de operación (°C)		0		
Temperatura de diseño (°C)		20		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Diámetro rodete (in)		5,6		
Material construcción		AISI 316L		
Tipo		Centrífuga		
Modelo		IC 24		
Fabricante		Goulds pumps ITT		
Velocidad de giro (rpm)		1750		
Posición		Horizontal		
Dimensiones (in)		50x32x160		
Potencia (Kw)		0,8		
Eficiencia (%)		36,3		
<b>MOTOR</b>		<b>OBSERVACIONES</b>		
Marca				
Tipo ATEX				
Potencia (KW)				
Voltaje (V)				
Velocidad eje salida (rpm)				
Protección				



	<b>ESPECIFICACIÓN KETTLE-REBOILER</b>		Item nº: RE-301		Área: 300
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:			

DATOS GENERALES				
<b>Denominación:</b> Kettle Reboiler para generar vapor				
<b>Servicio:</b> Genera vapor y calienta el fluido antes de entrar en C-301				
<b>Productos manipulados:</b> Fluido de proceso (ácido acético y agua principalmente)				
DATOS DE DISEÑO				
	CARCASA		TUBOS	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Fluido</b>	Fluido de proceso		Aceite térmico	
<b>Caudal total (Kg/h)</b>	11801,23	11801,23	30454,85	30454,85
<b>Vapor (Kg/h)</b>	3931,35	11430,32	-	-
<b>Líquido (Kg/h)</b>	7869,8	370,54	30454,85	30454,85
<b>Temperatura (°C)</b>	102,6	109,4	190	130
<b>Presión de trabajo (bar)</b>	1	1	1	1
<b>Peso molecular (Kg/Kmol)</b>	53,10		-	
<b>Densidad líquido (Kg/m³)</b>	950	947,2	817,6	829,9
<b>Densidad vapor (Kg/m³)</b>	1,719	1,705	-	-
<b>Viscosidad (cP)</b>	-	8,4E-3	1,6	2,3
<b>Calor específico (J/Kg°C)</b>	1517	1517	2326	2326
<b>Conductividad térmica (W/m°C)</b>	-	1,783E-2	-	-
<b>Calor latente (KJ/Kg)</b>	550,6		-	
<b>Velocidad (m/s)</b>	0,55		1	
<b>Número de pasos</b>	1		6	
<b>Pérdida de carga (bar)</b>	-		0,21	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
	CARCASA		TUBOS	
<b>Temperatura de diseño (°C)</b>	130		210	
<b>Presión de diseño (bar)</b>	3		3	
<b>Material</b>	AISI 316L		AISI 316L	
<b>Diámetro interno / grosor (mm)</b>	1100	8	15,875	1,65
<b>Longitud (m)</b>	4,6		3,50	
<b>Calor intercambiado (KW)</b>	1,18E+03	<b>Nº pantallas</b>		3
<b>Coeficiente global (W/m²°C)</b>	309	<b>Espacio pantallas (mm)</b>		1000
<b>Área intercambio (m²)</b>	79,83	<b>Material placa tubular</b>		AISI 316L
<b>DTML</b>	49,31	<b>Dext placa tubular (mm)</b>		760
<b>Número de tubos en "U"</b>	64	<b>Espesor placa tubular (mm)</b>		-
<b>Disposición</b>	cuadrada	<b>Aislamiento</b>		Coquillas isover
<b>Espaciado</b>	0,02	<b>Espesor aislante (mm)</b>		60
CONEXIONES				Observaciones:
<b>MARCA</b>	<b>DN</b>	<b>Denominación</b>		
A	8"	Entrada fluido de proceso		
B	3/8"	Salida fluido de proceso líquido		
C	3 ½"	Entrada fluido térmico		
D	3 ½"	Salida fluido térmico		
E	10"	Salida fluido proceso vapor		


	<b>ESPECIFICACIÓN KETTLE-REBOILER</b>		Item nº: RE-301	Área: 300	
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		

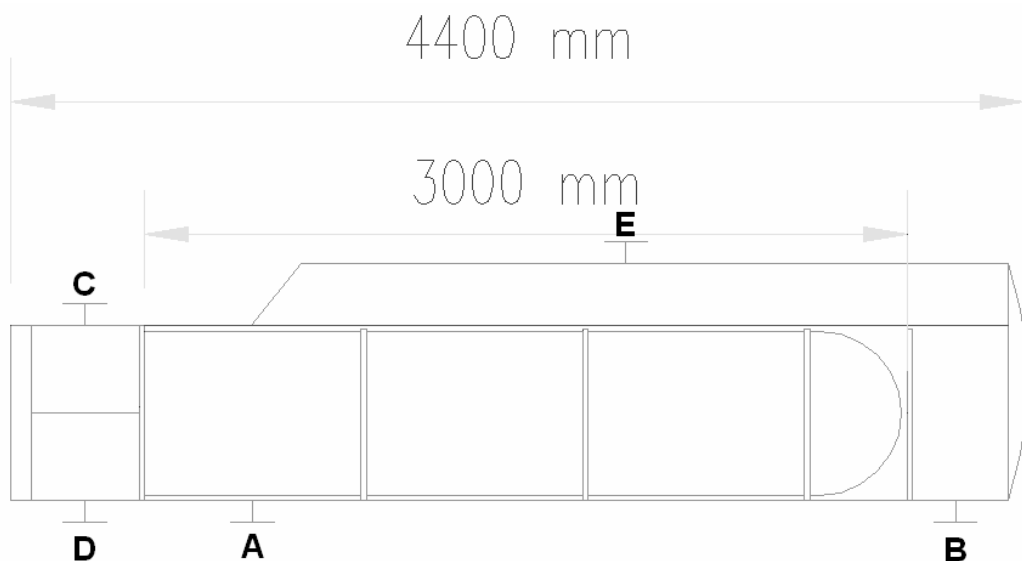







	<b>ESPECIFICACIÓN KETTLE-REBOILER</b>		Item n°: RE-302		Área: 300
			Proyecto n°:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Kettle Reboiler para generar vapor					
Servicio: Genera vapor y calienta el fluido de colas de C-301					
Productos manipulados: Fluido de proceso (ácido acético y agua principalmente)					
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
	<b>CARCASA</b>		<b>TUBOS</b>		
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	
Fluido	Fluido de proceso		Aceite térmico		
Caudal total (Kg/h)	13335,33	13335,33	47316,98	47316,98	
Vapor (Kg/h)	-	3905,54	-	-	
Líquido (Kg/h)	13335,33	9429,80	47316,98	47316,98	
Temperatura (°C)	105,9	107,7	150	130	
Presión de trabajo (bar)			1	1	
Peso molecular (Kg/Kmol)	47,57		-		
Densidad líquido (Kg/m³)	946,9	946,9	817,6	829,9	
Densidad vapor (Kg/m³)	-	1,7	-	-	
Viscosidad (cP)	-	-	1,6	2,3	
Calor específico (J/Kg°C)	1900	1900	2326	2326	
Conductividad térmica (W/m°C)	-	-	-	-	
Calor latente (KJ/Kg)	551,98		-		
Velocidad (m/s)	0,26		1,21		
Número de pasos	1		4		
Pérdida de carga (bar)	-		0,31		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
	<b>CARCASA</b>		<b>TUBOS</b>		
Temperatura de diseño (°C)	130		170		
Presión de diseño (bar)	3		3		
Material	AISI 316L		AISI 316L		
Diámetro interno / grosor (mm)	930	8	12,7	1,65	
Longitud (m)	4,4		3		
Calor intercambiado (KW)	6,12E+02	Nº pantallas		3	
Coeficiente global (W/m²°C)	335	Espacio pantallas (mm)		1000	
Área intercambio (m²)	63,01	Material placa tubular		AISI 316L	
DTML	32,35	Dext placa tubular (mm)		620	
Número de tubos en "U"	104	Espesor placa tubular (mm)		-	
Disposición	cuadrada	Aislamiento		Coquillas isover	
Espaciado	0,02	Espesor aislante (mm)		60	
<b>CONEXIONES</b>					<b>Observaciones:</b>
MARCA	DN	Denominación			
A	2 ½"	Entrada fluido de proceso			
B	2"	Salida fluido de proceso líquido			
C	5"	Entrada fluido térmico			
D	5"	Salida fluido térmico			
E	6"	Salida fluido proceso vapor			

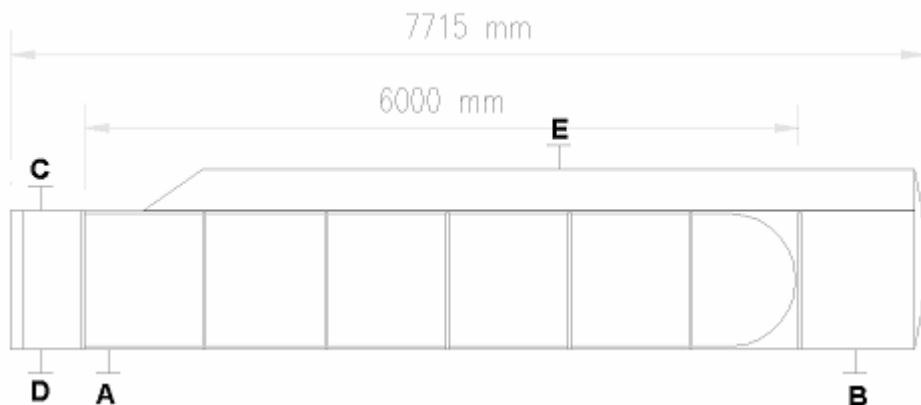
	<b>ESPECIFICACIÓN KETTLE-REBOILER</b>		Item nº: RE-302	Área: 300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:	





	<b>ESPECIFICACIÓN KETTLE-REBOILER</b>		Item nº: RE-303/304		Área: 300
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Kettle Reboilers ara generar vapor					
Servicio: Generan vapor y calientan el fluido de colas de C-302					
Productos manipulados: Fluido de proceso (ácido acético y agua principalmente)					
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
	<b>CARCASA</b>		<b>TUBOS</b>		
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	
Fluido	Fluido de proceso		Aceite térmico		
Caudal total (Kg/h)	29210,2	29210,2	70431,19	70431,19	
Vapor (Kg/h)	-	25272,1	-	-	
Líquido (Kg/h)	29210,2	3938	70431,19	70431,19	
Temperatura (°C)	117,69	117,76	190	130	
Presión de trabajo (bar)	1	1	1	1	
Peso molecular (Kg/Kmol)	59,99		-		
Densidad líquido (Kg/m³)	944,5	944,5	817,6	829,9	
Densidad vapor (Kg/m³)	-	1,7	-	-	
Viscosidad (cP)			1,6	2,3	
Calor específico (J/Kg°C)	1720	1720	2326	2326	
Conductividad térmica (W/m°C)	-	-	-	-	
Calor latente (KJ/Kg)	388,9		-		
Velocidad (m/s)	0,29		1		
Número de pasos	1		6		
Pérdida de carga (bar)	-		0,41		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
	<b>CARCASA</b>		<b>TUBOS</b>		
Temperatura de diseño (°C)	130		210		
Presión de diseño (bar)	3		3		
Material	AISI 316L		AISI 316L		
Diámetro interno / grosor (mm)	1300	8	15,875	1,65	
Longitud (m)	7,7		6		
Calor intercambiado (KW)	2,73E+03	Nº pantallas		1000	
Coefficiente global (W/m²°C)	310	Espacio pantallas (mm)		5	
Área intercambio (m²)	268,85	Material placa tubular		AISI 316L	
DTML	33,86	Dext placa tubular (mm)		980	
Número de tubos en "U"	124	Espesor placa tubular (mm)		-	
Disposición	cuadrada	Aislamiento		Coquillas isover	
Espaciado	0,02	Espesor aislante (mm)		60	
<b>CONEXIONES</b>					<b>Observaciones:</b>
MARCA	DN	Denominación			
A	4"	Entrada fluido de proceso			
B	1 ¼"	Salida fluido de proceso líquido			
C	3 ½"	Entrada fluido térmico			
D	6"	Salida fluido térmico			
E	14"	Salida fluido proceso vapor			


	<b>ESPECIFICACIÓN KETTLE-REBOILER</b>		Item nº: RE-303/304	Área: 300	
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		





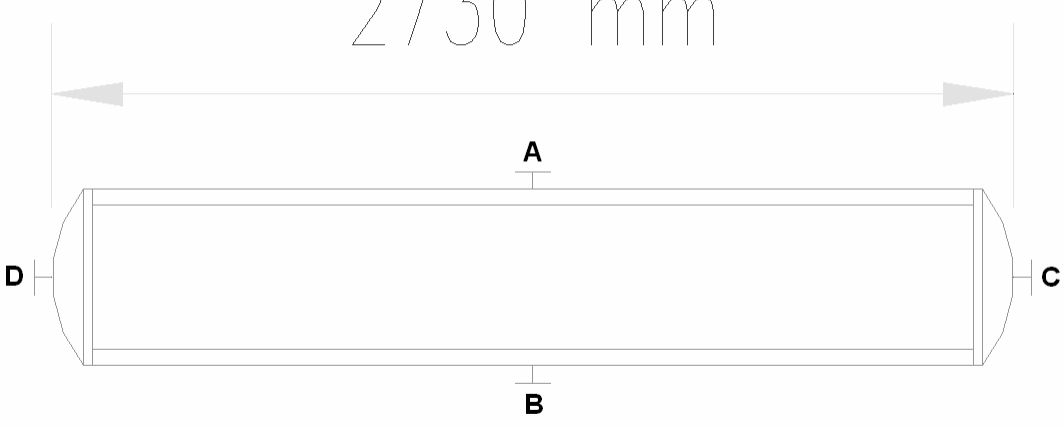
	<b>ESPECIFICACIÓN CONDENSADOR</b>		Item n°: CD-301		Área: 300
			Proyecto n°:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		

DATOS GENERALES				
<b>Denominación:</b> Condensador C-301				
<b>Servicio:</b> Condensar el caudal de vapor procedente de C-301				
<b>Productos manipulados:</b> Fluido de proceso (ácido acético y agua principalmente)				
DATOS DE DISEÑO				
	CARCASA		TUBOS	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Fluido</b>	Fluido de proceso		Agua con glicol al 35%vv	
<b>Caudal total (Kg/h)</b>	20009,26	20009,26	101258,29	101258,29
<b>Vapor (Kg/h)</b>	20009,26	-	-	-
<b>Líquido (Kg/h)</b>	-	20009,26	101258,29	101258,29
<b>Temperatura (°C)</b>	57,96	55,88	-10	15
<b>Presión de trabajo (bar)</b>	1	1	1	1
<b>Peso molecular (Kg/Kmol)</b>	70,22	70,22	24,54	24,54
<b>Densidad (Kg/m³)</b>	2,653	958,5	1075	1056
<b>Viscosidad (cP)</b>	-	0,2683	4,691	2,293
<b>Calor específico (J/Kg°C)</b>	1117	1834	3543	3663
<b>Conductividad térmica (W/m°C)</b>	0,2474	0,1896	0,5241	0,5512
<b>Calor latente (KJ/Kg)</b>	455,3		1911	
<b>Velocidad (m/s)</b>	0,13		1	
<b>Número de pasos</b>	1		4	
<b>Pérdida de carga (bar)</b>	-		0,14	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
	CARCASA		TUBOS	
<b>Temperatura de diseño (°C)</b>	75		25	
<b>Presión de diseño (bar)</b>	3		3	
<b>Material</b>	AISI 316L		AISI 316L	
<b>Diámetro interno / grosor (mm)</b>	500	8	15,875	1,65
<b>Longitud</b>	-		2,5	
<b>Calor intercambiado (KW)</b>	2,55E+03		<b>Nº pantallas</b>	5
<b>Coeficiente global (W/m²°C)</b>	577		<b>Espacio entre pantallas (mm)</b>	450
<b>Área intercambio (m²)</b>	95,3		<b>Material placa tubular</b>	AISI 316L
<b>DTML</b>	53,6		<b>Dext placa tubular (mm)</b>	410
<b>Número de tubos en U</b>	40		<b>Espesor placa tubular (mm)</b>	-
<b>Disposición</b>	cuadrada		<b>Aislamiento</b>	Coquillas isover
<b>Espaciado</b>	0,02		<b>Espesor aislamiento (mm)</b>	50
CONEXIONES			Observaciones:	
Marca	DN	Denominación		
A	10"	Entrada vapor procedente de C-301		
B	3"	Salida del caudal de condensados hacia T-302		
C	3 ½"	Entrada del fluido refrigerante		
D	6"	Salida del fluido refrigerante		

	<b>ESPECIFICACIÓN CONDENSADOR</b>	Item n°: CD-301	Área: 300
		Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	

2730 mm






	<b>ESPECIFICACIÓN CONDENSADOR</b>		Item nº: CD-302		Área: 300
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:			

DATOS GENERALES				
<b>Denominación:</b> Condensador C-302				
<b>Servicio:</b> Condensar el caudal de vapor procedente de C-302				
<b>Productos manipulados:</b> Fluido de proceso (ácido acético y agua principalmente)				

DATOS DE DISEÑO				
	CARCASA		TUBOS	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Fluido</b>	Fluido de proceso		Agua con glicol al 35%vv	
<b>Caudal total (Kg/h)</b>	14760,56	14760,56	135033,31	135033,31
<b>Vapor (Kg/h)</b>	14760,56	-	-	-
<b>Líquido (Kg/h)</b>	-	14760,56	135033,31	135033,31
<b>Temperatura (°C)</b>	100,26	99,74	-10	30
<b>Presión de trabajo (bar)</b>	1	1	1	1
<b>Peso molecular (Kg/Kmol)</b>	27,77	27,77	24,54	24,54
<b>Densidad (Kg/m³)</b>	0,906	951,6	1075	1044
<b>Viscosidad (cP)</b>	9,2E-3	0,337	4,691	1,621
<b>Calor específico (J/Kg°C)</b>	1673	2931	3543	3711
<b>Conductividad térmica (W/m°C)</b>	2,15E-2	0,5104	0,5241	0,5676
<b>Calor latente (KJ/Kg)</b>	1327		1911	
<b>Velocidad (m/s)</b>	0,11		1	
<b>Número de pasos</b>	1		4	
<b>Pérdida de carga (bar)</b>	-		0,06	

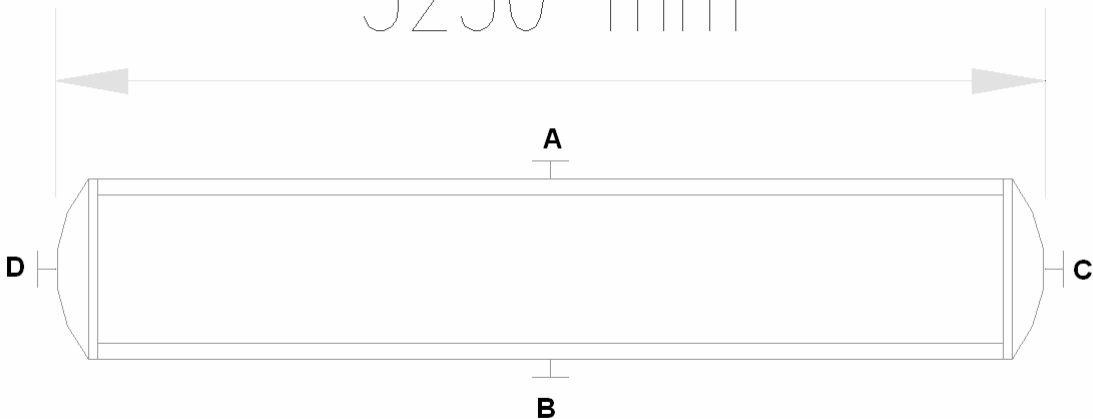
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
	CARCASA		TUBOS	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Temperatura de diseño (°C)</b>	120		50	
<b>Presión de diseño (bar)</b>	3		3	
<b>Material</b>	AISI 316L		AISI 316L	
<b>Diámetro interno / grosor (mm)</b>	460	8	19,05	1,65
<b>Longitud</b>	-		3	
<b>Calor intercambiado (KW)</b>	5,44E+03		<b>Nº pantallas</b>	6
<b>Coeficiente global (W/m²°C)</b>	760		<b>Espacio entre pantallas (mm)</b>	410
<b>Área intercambio (m²)</b>	87,9		<b>Material placa tubular</b>	AISI 316L
<b>DTML</b>	88,5		<b>Dext placa tubular (mm)</b>	370
<b>Número de tubos en U</b>	26		<b>Espesor placa tubular (mm)</b>	-
<b>Disposición</b>	cuadrada		<b>Aislamiento</b>	Coquillas isover
<b>Espaciado</b>	0,02		<b>Espesor aislamiento (mm)</b>	50

CONEXIONES			Observaciones:
Marca	DN	Denominación	
A	14"	Entrada vapor procedente de C-302	
B	2 1/2"	Salida del caudal de condensados hacia T-304	
C	4"	Entrada del fluido refrigerante	
D	8"	Salida del fluido refrigerante	

	<b>ESPECIFICACIÓN CONDENSADOR</b>	Item nº: CD-302	Área: 300
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	


3230 mm

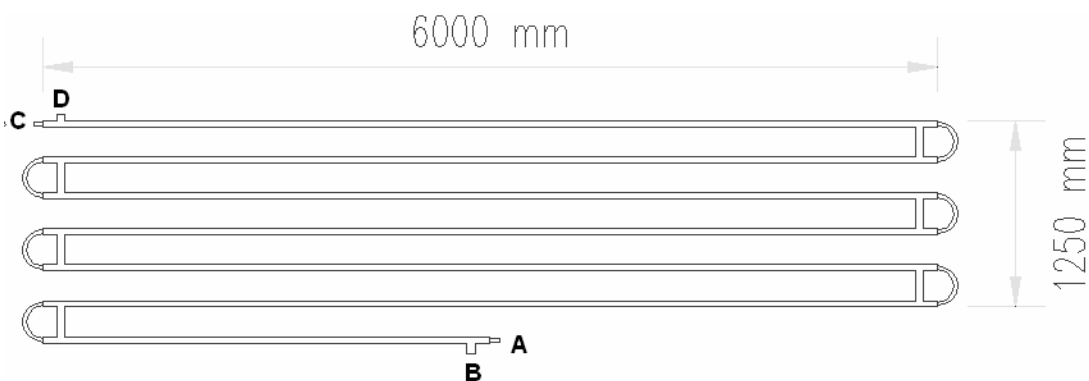







	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>		Item n°: HE-301		Área: 300
			Proyecto n°:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Intercambiador anular					
Servicio: Intercambiador anular para enfriar el caudal de recirculación hacia R-201 y R-202					
Productos manipulados: Fluido de proceso (ácido acético y agua principalmente)					
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
	<b>TUBO ANULAR</b>		<b>TUBO INTERIOR</b>		
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	
Fluido	Agua con glicol al 35%vv		Fluido de proceso		
Caudal total (Kg/h)	8064	8064	2371	2371	
Vapor (Kg/h)	-	-	-	-	
Líquido (Kg/h)	8064	8064	2371	2371	
Temperatura (°C)	-5	0	59,8	19,8	
Presión de trabajo (bar)	1	1	1	1	
Peso molecular (Kg/Kmol)	24,5		67,6		
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	1071	1067	964,8	1020	
Viscosidad (cP)	4	3,44	0,32	0,48	
Calor específico (J/Kg°C)	3630	3630	1808	1715	
Conductividad térmica (W/m°C)	0,53	0,53	1,27E-2	0,2	
Calor latente (KJ/Kg)	1848		476,2		
Velocidad (m/s)	1,06		1,3		
Longitud total (m)	39		39		
Pérdida de carga (KPa)					
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
	<b>TUBO ANULAR</b>		<b>TUBO INTERIOR</b>		
Temperatura de diseño (°C)	70		70		
Presión de diseño (bar)	3		3		
Material	AISI 316L		AISI 316L		
Diámetro interno(mm) / grosor (mm)	38,1 / 1,65		25,4 / 1,65		
Longitud de un tubo (m)	6		6		
Calor intercambiado (KW)	40,7		40,7		
Coeficiente global (W/m <sup>2</sup> °C)			300		
Área intercambio (m <sup>2</sup> )			3,48		
DTML			39		
Circulación			Contra corriente		
Número de tubos en "U"			5,5		
Disposición		Aislamiento		Coquillas isover	
Espaciado (mm)	200	Espesor aislante (mm)		50	
<b>CONEXIONES</b>					<b>Observaciones:</b>
MARCA	DN	Denominación			
A	1"	Salida fluido de proceso			
B	1 ½ "	Entrada fluido refrigerante			
C	2"	Entrada fluido de proceso			
D	1"	Salida fluido refrigerante			


	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>	Item n°: HE-301	Área: 300
		Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	



	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>		Item n°: HE-302		Área: 300
			Proyecto n°:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Intercambiador anular					
Servicio: Intercambiador anular para enfriar el caudal de condensados de CD-302					
Productos manipulados: Fluido de proceso (ácido acético y agua principalmente)					
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
	<b>TUBO ANULAR</b>		<b>TUBO INTERIOR</b>		
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	
Fluido	Agua con glicol al 35%vv		Fluido de proceso		
Caudal total (Kg/h)	16558	16558	1555	1555	
Vapor (Kg/h)	-	-	-	-	
Líquido (Kg/h)	16558	16558	1555	1555	
Temperatura (°C)	-5	0	99,7	33,2	
Presión de trabajo (bar)	1	1	1	1	
Peso molecular (Kg/Kmol)	24,5		27,8		
Densidad (Kg/m³)	1071	1067	950,6	1015	
Viscosidad (cP)	4	3,44	0,73	1,29	
Calor específico (J/Kg°C)	3630	3630	2934	2876	
Conductividad térmica (W/m°C)	0,53	0,53	0,511	0,483	
Calor latente (KJ/Kg)	1848		1318		
Velocidad (m/s)	1,4		1,5		
Longitud total (m)	49		49		
Pérdida de carga (bar)	0,0017		0,0075		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
	<b>TUBO ANULAR</b>		<b>TUBO INTERIOR</b>		
Temperatura de diseño (°C)	120		120		
Presión de diseño (bar)	3		3		
Material	AISI 316L		AISI 316L		
Diámetro interno(mm) / grosor (mm)	38,1/ 1,65		19,05/ 1,65		
Longitud de un tubo (m)	7		7		
Calor intercambiado (KW)	83,5		83,5		
Coeficiente global (W/m²°C)	390		390		
Área intercambio (m²)	3,41		3,41		
DTML	62,85		62,85		
Circulación	Contra corriente		Contra corriente		
Número de tubos en "U"	6		6		
Disposición		Aislamiento	Coquillas isover		
Espaciado (mm)	200	Espesor aislante (mm)	50		
<b>CONEXIONES</b>					<b>Observaciones:</b>
MARCA	DN	Denominación			
A	2 ½"	Salida fluido refrigerante			
B	¾"	Entrada fluido de proceso			
C	¾"	Entrada fluido refrigerante			
D	2 ½"	Salida fluido de proceso			


	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>	Item nº: HE-302	Área: 300
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	

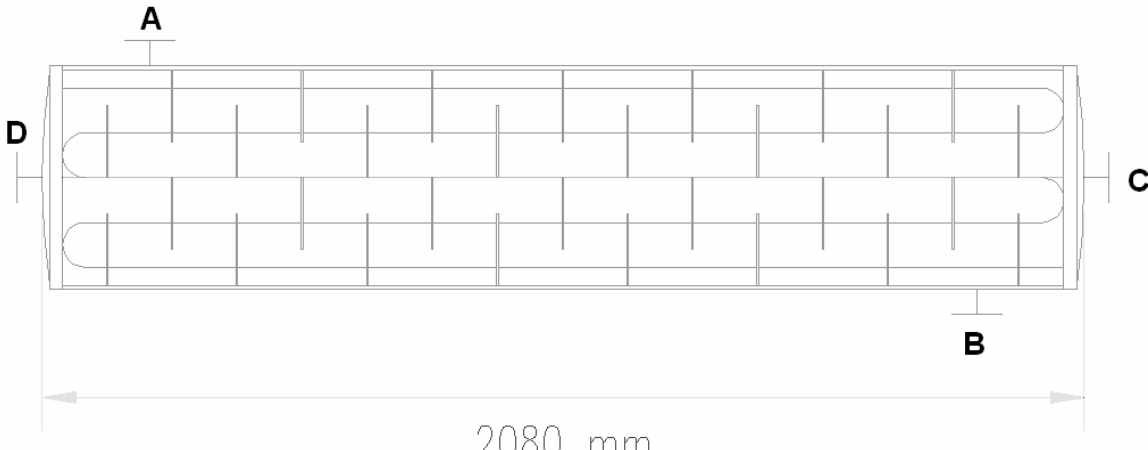
  


Technical drawing of a heat exchanger showing four horizontal tubes. The length is dimensioned as 7000 mm and the height as 1490 mm. Labels A, B, C, and D indicate specific points on the tubes.



	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>		Item n°: HE-303		Área: 300
			Proyecto n°:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Intercambiador de carcasa y tubos					
Servicio: Enfriar el caudal procedente de RE-303 y RE-304					
Productos manipulados: Ácido acético glacial					
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
	<b>CARCASA</b>		<b>TUBOS</b>		
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	
Fluido	Ácido acético glacial		Agua con glicol al 35%vv		
Caudal total (Kg/h)	7876	7876	60775,9	60775,9	
Vapor (Kg/h)	-	-	-	-	
Líquido (Kg/h)	7876	7876	60775,9	60775,9	
Temperatura (°C)	117,9	31,7	-5	0	
Presión de trabajo (bar)	1	1	1	1	
Peso molecular (Kg/Kmol)	60,04		24,5		
Densidad (Kg/m³)	944,5	1052	1071	1067	
Viscosidad (cP)	0,224	0,877	4	3,44	
Calor específico (J/Kg°C)	1721	1530	3630	3630	
Conductividad térmica (W/m°C)	0,1428	0,1720	0,53	0,53	
Calor latente (KJ/Kg)	381,2		1848		
Velocidad (m/s)	0,4		1,73		
Número de pasos	2		4		
Pérdida de carga (bar)	0,18		0,43		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>					
	<b>CARCASA</b>		<b>TUBOS</b>		
Temperatura de diseño (°C)	140		15		
Presión de diseño (bar)	3		3		
Material	AISI 316L		AISI 316L		
Diámetro interno / grosor (mm)	444 / 6		25,4 / 1,65		
Longitud	-		2		
Calor intercambiado (KW)	306,5	Nº pantallas		14	
Coeficiente global (W/m²°C)	373	Espacio pantallas (mm)		130	
Área intercambio (m²)	12,84	Material placa tubular		AISI 316L	
DTML	68,2	Dext placa tubular (mm)		429	
Número de tubos en "U"	18	Espesor placa tubular (mm)		-	
Disposición	Cuadrada	Aislamiento		Coquillas isover	
Espaciado (m)	0,04	Espesor aislante (mm)		50	
Número de pasos por carcasa	2				
<b>CONEXIONES</b>					Observaciones:
MARCA	DN	Denominación			
A	1"	Entrada fluido de proceso			
B	2"	Salida fluido de proceso			
C	3"	Entrada fluido refrigerante			
D	5"	Salida fluido refrigerante			

	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>	Item n°: HE-303	Área: 300
		Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	


  



2080 mm



	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>		Item n°: HE-304		Área: 300
			Proyecto n°:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:			

DATOS GENERALES				
<b>Denominación:</b> Intercambiador de doble tubo para enfriar gases de la incineradora				
<b>Servicio:</b> Enfria gases de la incineradora mediante un caudal de aceite térmico				
<b>Productos manipulados:</b> CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, aire, aceite térmico				
DATOS DE DISEÑO				
	TUBO ANULAR		TUBO INTERIOR	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida
<b>Fluido</b>	Mezcla de gases (CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> )		Aceite térmico	
<b>Caudal total (Kg/h)</b>	2014,89	2014,89	47316,98	47316,98
<b>Vapor (Kg/h)</b>	2014,89	2014,89	0	0
<b>Líquido (Kg/h)</b>	0	0	47316,98	47316,98
<b>Temperatura (°C)</b>	988,8	180	130	149
<b>Presión de trabajo (bar)</b>	2	1	1	1
<b>Peso molecular (Kg/Kmol)</b>	29,28		-	
<b>Densidad (Kg/m<sup>3</sup>)</b>	0,5579	0,2826	829,9	818
<b>Viscosidad (cP)</b>	5,46E-2	5,46E-2	2,3	1,6
<b>Calor específico (J/Kg°C)</b>	1256	1256	2326	2326
<b>Conductividad térmica (W/m°C)</b>	8,066E-2	8,066E-2	0,1248	0,1248
<b>Velocidad (m/s)</b>	30,94	21,93	1,21	
<b>Longitud (m)</b>	18,6		18,6	
<b>Pérdida de carga (bar)</b>	1		0,001	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
	TUBO ANULAR		TUBO INTERIOR	
<b>Temperatura de diseño (°C)</b>	1010		1010	
<b>Presión de diseño (bar)</b>	4,2		4,2	
<b>Material</b>	AISI-316		AISI-316	
<b>Diámetro interno / grosor (mm)</b>	0,254/0,019		0,2032/0,016	
<b>Longitud</b>	18,6		18,6	
<b>Calor intercambiado (KW)</b>	572,2		572,2	
<b>Coeficiente global (W/m<sup>2</sup>°C)</b>	170,3			
<b>Área intercambio (m<sup>2</sup>)</b>	12			
<b>DTML</b>	280,05			
<b>Número de giros</b>	3			
<b>Disposición</b>	Horizontal	<b>Aislamiento</b>		Zona cubierta
<b>Espaciado</b>		<b>Espesor aislante (mm)</b>		
CONEXIONES				Observaciones:
MARCA	DN	Denominación		
A	8"	Entrada gas desde I-401		
B	8"	Salida gas atmósfera		
C	3"	Entrada aceite frío desde T-306		
D	5"	Salida aceite caliente hacia RE-302		

	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>	Item n°: HE-304	<b>Área: 300</b>
		Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	<b>Fecha:</b>
	Localidad: Zona Franca	Hoja:      De:	






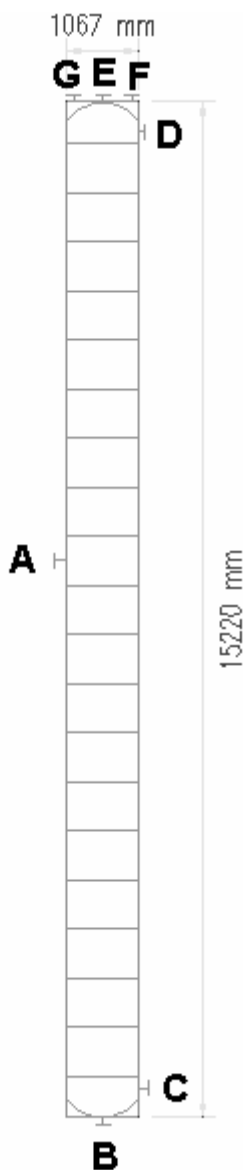
	<b>ESPECIFICACIÓN COLUMNA PLATOS</b>		Item N°: C-301	Area: 300
			Proyecto N°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja de			

DATOS GENERALES			
Denominación: Columna de destilación C-301			
Etapas de equilibrio: 21	Alimento: 11	Etapas de contacto: 20	Relación de reflujo: 9
Altura: 15,22 m	Tipo de platos: Agujeros	Material: AISI-316L	
Zona enriquecimiento:	Diámetro (interior): 1,067 m		
Zona empobrecimiento:	Diámetro (exterior): 1,075 m		
Pesos (Kg)	Vacío: 1610,25	Con agua: 14754,5	Operación: 14209

DATOS DE DISEÑO	
Productos Ácido acético e impurezas	
Material de construcción	AISI 316
Temperatura de trabajo (°C)	Cabezas: 55,89 Fondos: 107,7
Temperatura de diseño (°C)	Cabezas: 130 Fondos: 130
Presión de trabajo (Kg/cm <sup>2</sup> )	Cabezas: 1,38 Fondos: 1,38
Presión de diseño (Kg/cm <sup>2</sup> )	2,38
Presión de prueba (Kg/cm <sup>2</sup> )	3,57
Fondo superior	Toriférico
Fondo inferior	Toriférico
Distancia entre platos	Zona enriquecimiento: 735 mm
	Zona empobrecimiento: 735 mm
Dowcomer	Zona enriquecimiento: 747,7 mm
	Zona empobrecimiento: 747,7 mm

CONEXIONES			DETALLES DE DISEÑO
Marca	Tamaño	Denominación	Norma de diseño: ASME
A	10"	Entrada desde RE-301	Tratamiento térmico: -
B	2 ½"	Salida hacia RE-302	Juntas: -
C	6"	Entrada desde RE-302	Radiografiado: Parcial
D	2 ½"	Entrada desde T-302	Eficacia soldadura: 0,85
E	10"	Salida hacia CD-301	Espesor pared: 4mm
F	-	Sonda de presión	Fondo superior: 4 mm
G	1 ½"	Entrada de Nitrógeno	Virola enriquecimiento:
			Cono:
			Virola empobrecimiento:
			Fondo inferior:
			Aislamiento: BX-SPINTEX 643-100
			Grosor aislamiento: 150 mm
			Recubrimiento: -
			Observaciones:
Plano de referencia:			Normas:

	<b>ESPECIFICACIÓN COLUMNA PLATOS</b>		Item nº: C-301	Área: 300	
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja:	De:	



1067 mm

**G E F**

**D**


**A**

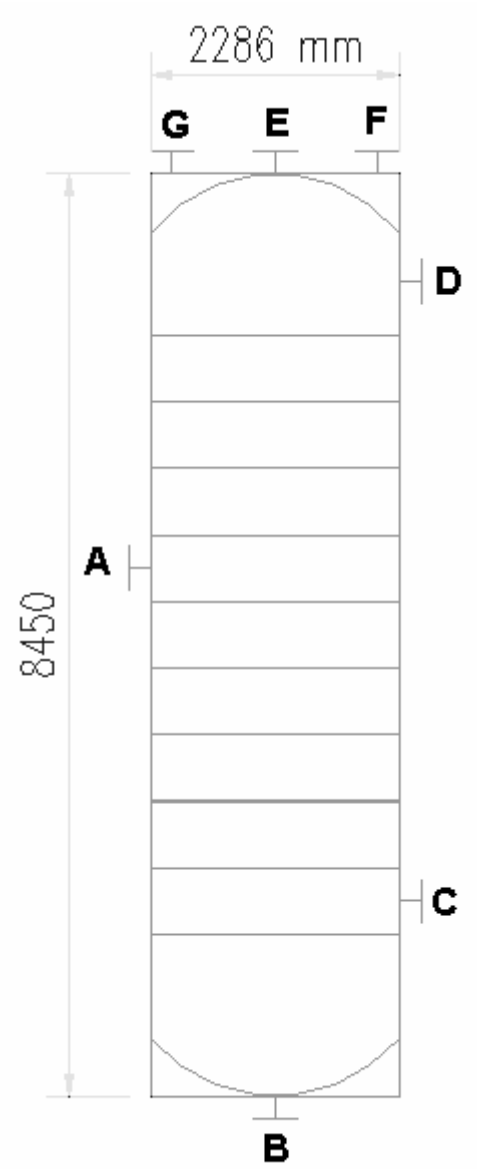
15220 mm


**C**


**B**

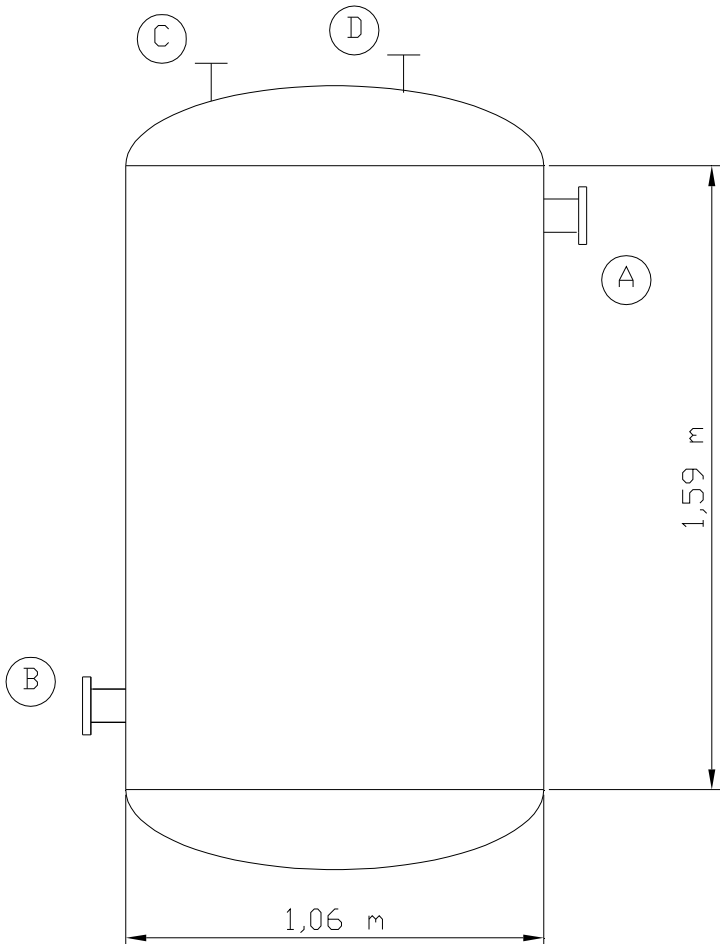
84


	<b>ESPECIFICACIÓN COLUMNA PLATOS</b>		Item n°: C-302	Área:
			Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:	


  


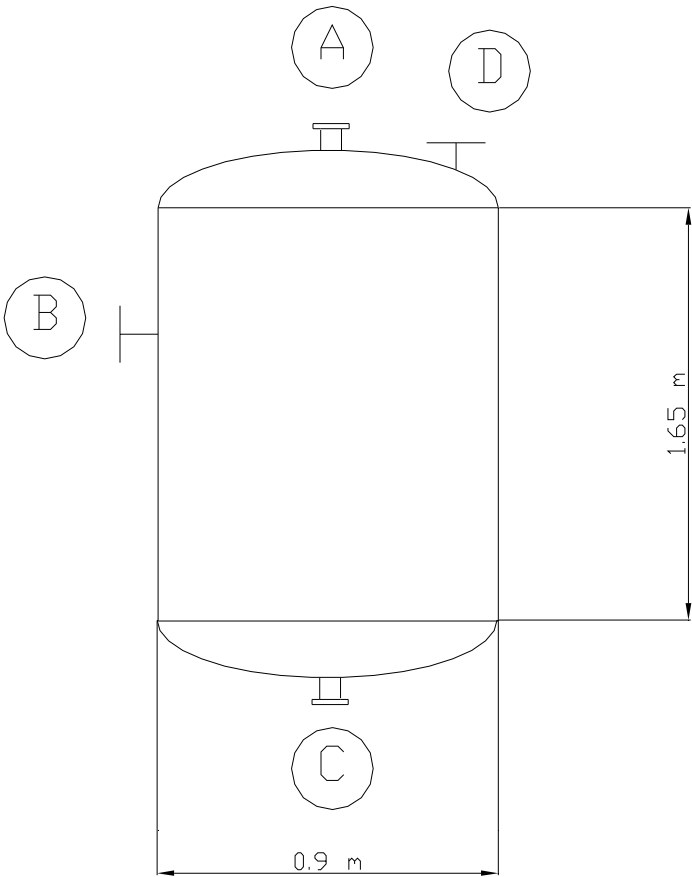
	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item n°: T-301		Área: 300
			Proyecto n°:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:			
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque espera recirculación					
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	7960		
Diámetro (m)	1,06	Peso recipiente vacío (Kg)	205,3		
Longitud (m)	1,96	Peso recipiente con agua (Kg)	1805,3		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	1,60	Peso recipiente en operación (Kg)	1837,3		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Acético, agua, ioduro de metilo, acetato de metilo				
Materia de construcción	AISI-316				
Temperatura de trabajo (°C)	20°C				
Temperatura de diseño (°C)	40°C				
Presión de trabajo (bar)	1				
Presión de diseño (bar)	1,125				
Fondo superior	Torisférico				
Fondo inferior	Torisférico				
Acabado interior					
Acabado exterior					
Grosor chapa (mm)	4				
<b>CAMISA</b>					
Tipo					
Diámetro de la camisa (m)					
Número de vueltas					
Separación entre vueltas (mm)					
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)					
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME	
A	1"	Entrada destilado de C-301 y líquido de RE-301	Tratamiento térmico		
			Radiografiado	Parcial	
B	1"	Salida fluido proceso hacia los reactores	Eficacia de soldadura 0,85		
			Aislamiento		
C	1,5"	Entrada-salida de N <sub>2</sub>	Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	1,41	
D	60 mm	Sonda de nivel	Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	0,10	
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	0,10	
			Volumen total (m <sup>3</sup> )	1,60	
<b>REVISIONES</b>					

	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item n°: T-301	<b>Área:</b> 300
		Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	<b>Fecha:</b>
	Localidad: Zona Franca	Hoja:      De:	

	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item n°: T-302	Área: 300	
			Proyecto n°:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque de reflujo de la columna C-1					
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	7960		
Diámetro (m)	0,9	Peso recipiente vacío (Kg)	147		
Longitud (m)	1,65	Peso recipiente con agua (Kg)	1147		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	1	Peso recipiente en operación (Kg)	1106		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Acético, agua, ioduro de metilo, acetato de metilo				
Materia de construcción	AISI-316				
Temperatura de trabajo (°C)	56				
Temperatura de diseño (°C)	86°C				
Presión de trabajo (bar)	0,094				
Presión de diseño (bar)	1,094				
Fondo superior	Torisférico				
Fondo inferior	Torisférico				
Acabado interior					
Acabado exterior					
Grosor chapa (mm)	4				
<b>CAMISA</b>					
Tipo					
Diámetro de la camisa (m)					
Número de vueltas					
Separación entre vueltas (mm)					
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)					
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME	
A	3"	Entrada al tanque	Tratamiento térmico		
B	60 mm	Sonda de nivel	Radiografiado	Parcial	
C	3"	Salida del tanque	Eficacia de soldadura	0,85	
D	1 ½"	Entrada – Salida de N <sub>2</sub>	Aislamiento BX SPINTEX 613-40 (50mm)		
			Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	0,86	
			Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	0,06	
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	0,06	
			Volumen total (m <sup>3</sup> )	1	
<b>REVISIONES</b>					


	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item n°: T-302	Área: 300
		Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja:      De:	

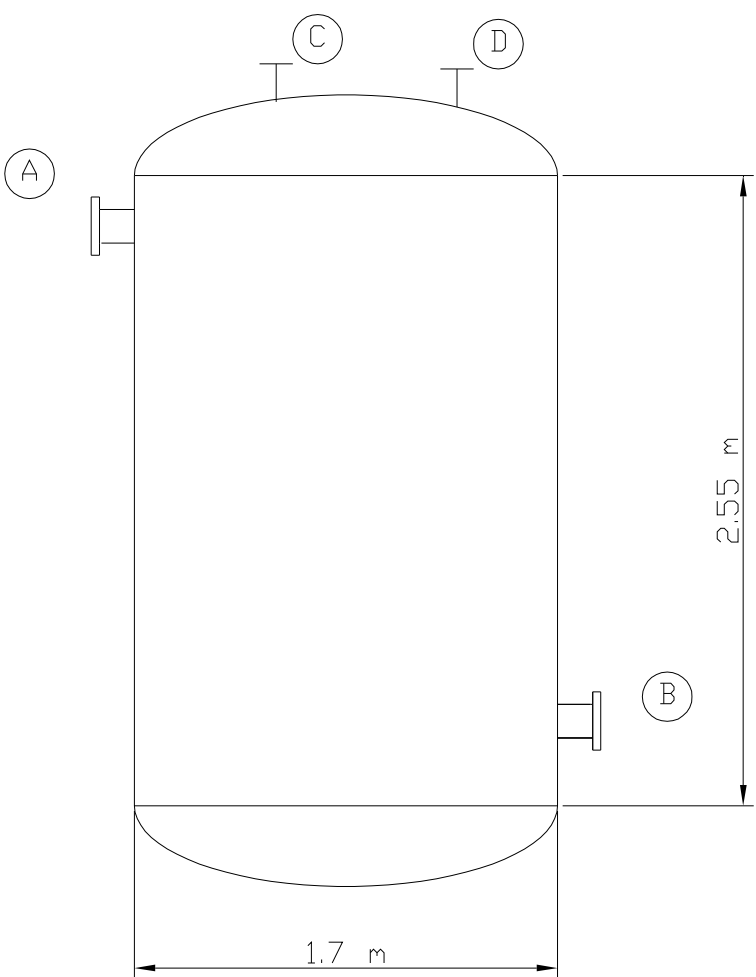
  







	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item n°: T-303	Área: 300
			Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Tanque de espera entre columnas				
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	7960	
Diámetro (m)	1,7	Peso recipiente vacío (Kg)	524	
Longitud (m)	3,12	Peso recipiente con agua (Kg)	7279	
Capacidad (m <sup>3</sup> )	6,5	Peso recipiente en operación (Kg)	6679	
<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
<b>RECIPIENTE</b>				
Producto	Acético, propiónico, agua, acetato de metilo			
Materia de construcción	AISI-316			
Temperatura de trabajo (°C)	107,7			
Temperatura de diseño (°C)	127,7			
Presión de trabajo (bar)	0,085			
Presión de diseño (bar)	1,085			
Fondo superior	Torisférico			
Fondo inferior	Torisférico			
Acabado interior				
Acabado exterior				
Grosor chapa (mm)	4			
<b>CAMISA</b>				
Tipo				
Diámetro de la camisa (m)				
Número de vueltas				
Separación entre vueltas (mm)				
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>	
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME
A	1 1/4"	Entrada fluido proceso desde C-301	Tratamiento térmico	
B	2"	Salida fluido proceso hacia C-302	Radiografiado Parcial	
C	1,5"	Entrada-salida de N <sub>2</sub>	Eficacia de soldadura 0,85	
D	60 mm	Sonda de nivel	Aislamiento 150mm BX SPINTEX 643-100	
			Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	5,78
			Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	0,4
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	0,4
			Volumen total (m <sup>3</sup> )	6,5
<b>REVISIONES</b>				

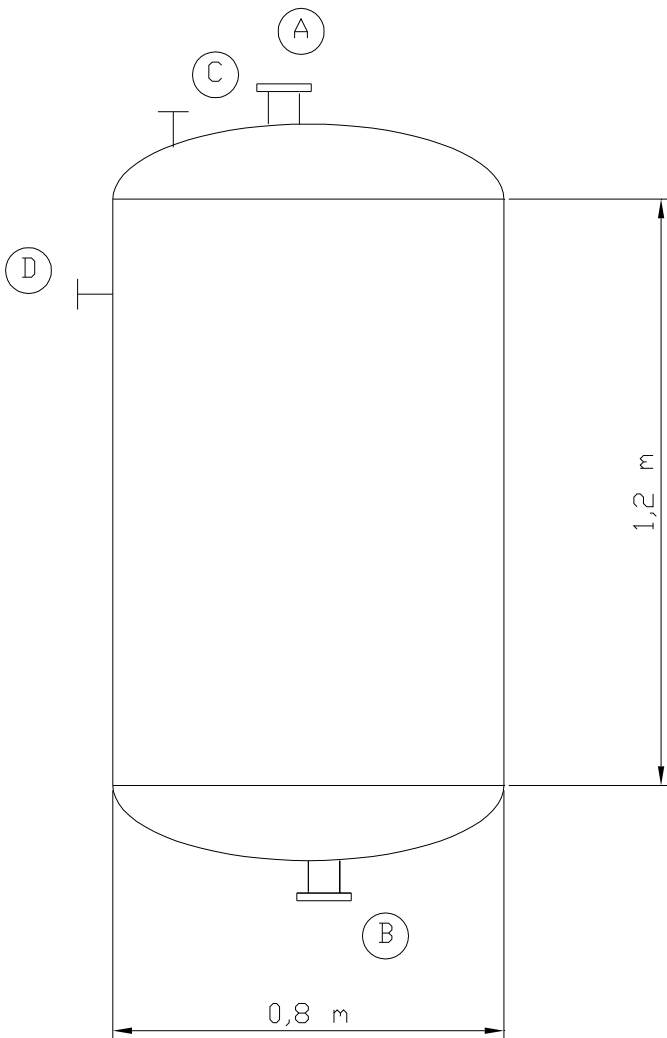
	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item n°: T-303	Área: 300
		Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	




	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item n°: T-304	Área: 300
			Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Tanque de espera reflujo columna 2				
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	7960	
Diámetro (m)	0,8	Peso recipiente vacío (Kg)	116,5	
Longitud (m)	1,47	Peso recipiente con agua (Kg)	766,5	
Capacidad (m <sup>3</sup> )	0,65	Peso recipiente en operación (Kg)	734,4	
<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
<b>RECIPIENTE</b>				
Producto	Acético, agua, acetato de metilo			
Materia de construcción	AISI-316			
Temperatura de trabajo (°C)	100			
Temperatura de diseño (°C)	120			
Presión de trabajo (bar)	0,085			
Presión de diseño (bar)	1,085			
Fondo superior	Torisférico			
Fondo inferior	Torisférico			
Acabado interior				
Acabado exterior				
Grosor chapa (mm)	4			
<b>CAMISA</b>				
Tipo				
Diámetro de la camisa (m)				
Número de vueltas				
Separación entre vueltas (mm)				
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>	
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME
A	2½"	Entrada condensados columna C-301	Tratamiento térmico	
			Radiografiado Parcial	
B	2½"	Salida condensados columna C-301	Eficacia de soldadura 0,85	
			Aislamiento 130mm BX SPINTEX 643-100	
C	1,5"	Entrada-salida de N <sub>2</sub>		
D	60 mm	Sonda de nivel	Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	5,78
			Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	0,4
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	0,4
			Volumen total (m <sup>3</sup> )	6,5
<b>REVISIONES</b>				


	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item nº: T-304	Área: 300
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja:      De:	

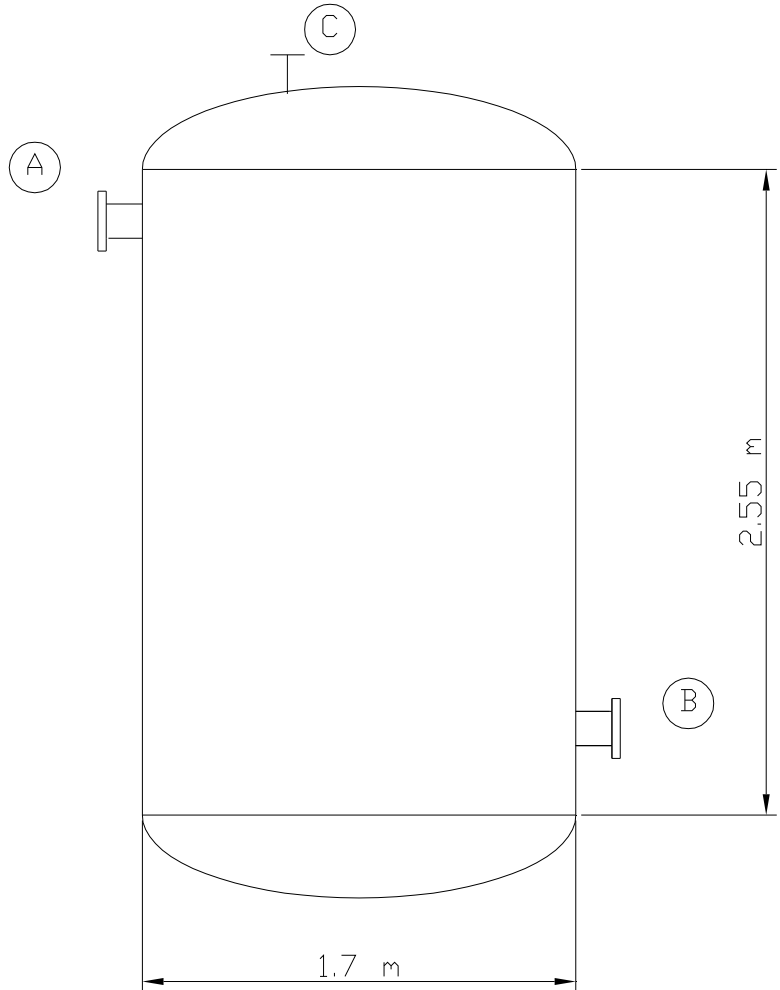
  




	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item nº: T-305	Área: 300	
	Planta: Ácido acético		Proyecto nº:		
	Localidad: Zona Franca		Preparado por:	Fecha:	
			Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque de mezcla de ácido acético					
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	7800		
Diámetro (m)	2,5	Peso recipiente vacío (Kg)	439,5		
Longitud (m)	2	Peso recipiente con agua (Kg)	10439,5		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	10	Peso recipiente en operación (Kg)	5559,57		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Ácido acético 70%				
Material de construcción	Acero inoxidable AISI-316				
Temperatura de trabajo (°C)	30				
Temperatura de diseño (°C)	50				
Presión de trabajo (bar)	0,09				
Presión de diseño (bar)	0,1				
Fondo superior	Torisférico				
Fondo inferior	Torisférico				
Acabado interior					
Acabado exterior					
Tipo aislamiento					
Grosor aislamiento (mm)					
<b>SERPENTÍN</b>					
Tipo	-				
Diámetro externo (m)	-				
Número de vueltas	-				
Separación entre vueltas (mm)	-				
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	-				
Área de intercambio(m <sup>2</sup> )	-				
ΔTML (°C)	-				
Coeficiente global de transferencia (W/(m <sup>2</sup> °C))	-				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>				<b>DETALLES DE DISEÑO</b>	
Marca	Tamaño	Cantidad	Denominación	Norma diseño: código ASME	
				Tratamiento térmico	
				Radiografiado: parcial	
				Eficacia de soldadura : 0,85	
				Aislamiento	
				Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	7,46
				Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	1,27
				Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	1,27
				Volumen total (m3)	10
				<b>REVISIONES</b>	

	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item nº: T-306		Área: 300
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque pulmón aceite frío entrada caldera					
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	7850		
Diámetro (m)	1,7	Peso recipiente vacío (Kg)	517		
Longitud (m)	3,12	Peso recipiente con agua (Kg)	7017		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	6,5	Peso recipiente en operación (Kg)	5847		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Aceite térmico				
Materia de construcción	SA-383				
Temperatura de trabajo (°C)	130				
Temperatura de diseño (°C)	150				
Presión de trabajo (bar)	0,22				
Presión de diseño (bar)	1,22				
Fondo superior	Torisférico				
Fondo inferior	Torisférico				
Acabado interior					
Acabado exterior					
Grosor chapa (mm)	4				
<b>CAMISA</b>					
Tipo	-				
Diámetro de la camisa (m)	-				
Número de vueltas	-				
Separación entre vueltas (mm)	-				
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	-				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño ASME		
A	3"	Entrada aceite frío de RE-302	Tratamiento térmico		
B	5"	Salida aceite frío a HE-401	Radiografiado Parcial		
C	60 mm	Sonda de nivel	Aislamiento 80mm BX SPINTEX 643-100		
			Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	10,5	
			Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	0,73	
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	0,73	
			Volumen total (m3)	12	
<b>REVISIONES</b>					

	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item nº: T-306	Área: 300
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja:      De:	









	<b>ESPECIFICACIÓN AGITADOR</b>		Item nº: AG-301		Área: 300	
			Proyecto nº:			
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:	
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:			
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Agitador para el tanque de dilución (T-305)						
Servicio: Mezcla de agua y acético						
Productos manipulados: Ácido acético glacial y agua						
<b>DATOS DE DISEÑO</b>						
Fluido		Ácido acético y agua				
Caudal (Kg/h)		4145				
% Peso		70% ácido acético, 30% agua				
Peso específico en la operación (Kg)						
Viscosidad en la operación (cP)						
Sólidos %						
Tipo de agitación						
Tipo agitador						
Tipo de proceso		Continuo				
Temperatura de operación (°C)		30				
Viscosidad de la mezcla (cP)		0,001				
Densidad de la mezcla (Kg/m³)		1020				
Volumen necesario (m³)		5				
Volumen sobredimensionado (m³)		10				
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
<b>RECIPIENTE</b>						
Diámetro (m)	2,5	Altura (m)		1,9		
Material	Acero inox Aisi 316	Fondo	Superior		0,5	
Brida del agitador			Inferior		0,5	
<b>AGITADOR</b>		<b>DEFLECTORES</b>				
Tipo : Pitched Blade turbine SBR		Cantidad		4		
Posición Centro		Ancho (mm)		0,25		
Material AISI 316		Longitud (mm)				
Diámetro (m)	0,825	Grosor		0,25		
Longitud (mm)	1,4	Separación pared				
Diámetro eje (mm)		<b>ACCIONAMIENTO</b>				
Material eje	AISI 316	Acoplamiento				
Velocidad (rps)	1,16	Reductor	Marca			
Espaciado (mm)			Tipo			
Observaciones:			Motor	Velocidad eje salida (rps)		
				Diámetro eje salida (m)		
		Marca				
			Tipo			
			Potencia (KW)	0,85		
			Voltage			
			Velocidad eje salida			
Protección						





Área 400

	<b>ESPECIFICACIÓN SOPLADORES</b>		Ítem nº: B-401/402	Área: 400
			Proyecto nº: 1	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha: 15-6-07
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Soplador de gases de combustión				
Servicio: Impulsar los gases de combustión de la incineradora hasta el intercambiador HE-304				
Productos manipulados: Gases de combustión: CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub> y N <sub>2</sub>				
<b>CONDICIONES DE OPERACIÓN</b>				
Fluido	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub> y N <sub>2</sub>		Caudal entrada (m <sup>3</sup> /h)	221,6
Concentración			Caudal salida (m <sup>3</sup> /h)	7130
Temperatura de entrada (°C)	900		Presión de aspiración (Kg/cm <sup>2</sup> )	1
Temperatura de salida (°C)	905		Presión de impulsión (Kg/cm <sup>2</sup> )	2,5
Densidad entrada (Kg/m <sup>3</sup> )	-		Presión diferencial (Kg/cm <sup>2</sup> )	1,5
Densidad salida (Kg/m <sup>3</sup> )	-		Relación de capacidades caloríficas	1,4
Viscosidad entrada (Cp)	-		Factor de compresibilidad:	2,5
Viscosidad salida (Cp)	-		Corrosión debida a:	
Humedad relativa %				
<b>CARACTERÍSTICAS DEL SOPLADOR</b>				
Modelo: Spencer			Presión máxima (Kg/cm <sup>2</sup> )	21,7
Tipo: Centrífugo			Rendimiento	70,2%
Diámetro rodete (mm)			Tipo de cierre	Material AISI 316
Nº de etapas	1		Sentido de rotación	
Velocidad de régimen (rpm)			Diámetro de aspiración/impulsión (mm)	
Potencia absorbida (Kw)	99,85		Dimensión bridas S/DIN	
Potencia recomendada (Kw)	142,6		Peso neto (Kg)	
Potencia máxima (Kw)			Volumen (m <sup>3</sup> )	
<b>MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Cuerpo	acero inoxidable 316		Manguitos separadores	
Rotores			Rodamientos	
Eje			Anillo de desgaste	
Difusor			Bancada	
<b>DATOS DEL MOTOR</b>				
Motor eléctrico marca			Motor de explosión	
Potencia (Kw)			Ciclo	
Velocidad (rpm)			Combustible	
Voltaje (V)			Nº de cilindros	
Fases			Refrigeración	
Ciclos (Hz)			Arranque	
Forma constructiva				
Potencia aplicada (Kw)	a	(rpm)	<b>DIBUJO</b>	
Observaciones				

	<b>ESPECIFICACIÓN SOPLADORES</b>		Ítem nº: B-403/404	Área: 400
			Proyecto nº: 1	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha: 15-6-07
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Soplador de aire				
Servicio: Impulsar el aire hacia la incineradora				
Productos manipulados: Aire				
<b>CONDICIONES DE OPERACIÓN</b>				
Fluido	Aire	Caudal entrada (m³/h)	1469,69	
Concentración		Caudal salida (m³/h)	1004	
Temperatura de entrada (°C)	15	Presión de aspiración (Kg/cm²)	1	
Temperatura de salida (°C)	20	Presión de impulsión (Kg/cm²)	2	
Densidad entrada (Kg/m³)	1,2	Presión diferencial (Kg/cm²)	1	
Densidad salida (Kg/m³)	1,2	Relación de capacidades caloríficas	1,4	
Viscosidad entrada (Cp)	1,8E-2	Factor de compresibilidad:	2	
Viscosidad salida (Cp)	1,8E-2	Corrosión debida a:		
Humedad relativa %				
<b>CARACTERÍSTICAS DEL SOPLADOR</b>				
Modelo:	Spencer	Presión máxima (Kg/cm²)	21,7	
Tipo:	Centrífugo	Rendimiento	65,7%	
Diámetro rodete (mm)		Tipo de cierre	Material AISI 316	
Nº de etapas	1	Sentido de rotación		
Velocidad de régimen (rpm)		Diámetro de aspiración/impulsión (mm)		
Potencia absorbida (Kw)	33,16	Dimensión bridas S/DIN		
Potencia recomendada (Kw)	50,2	Peso neto (Kg)		
Potencia máxima (Kw)		Volumen (m³)		
<b>MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Cuerpo	acero inoxidable 316	Manguitos separadores		
Rotores		Rodamientos		
Eje		Anillo de desgaste		
Difusor		Bancada		
<b>DATOS DEL MOTOR</b>				
Motor eléctrico marca		Motor de explosión		
Potencia (Kw)		Ciclo		
Velocidad (rpm)		Combustible		
Voltaje (V)		Nº de cilindros		
Fases		Refrigeración		
Ciclos (Hz)		Arranque		
Forma constructiva				
Potencia aplicada (Kw)	a	(rpm)		
Observaciones		<b>DIBUJO</b>		
				




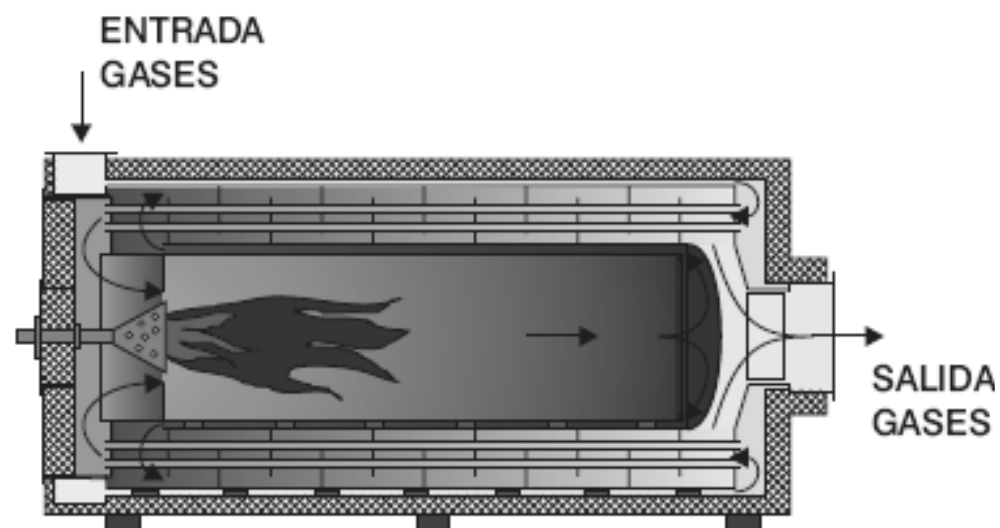
	<b>ESPECIFICACIÓN INCINERADORA</b>		Item nº: I-401	Área: 400
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja:	De:		

DATOS GENERALES	
Denominación: Incineradora de gases	
Posición:	Vertical
Diámetro (m)	1
Longitud (m)	1,5
Capacidad (m³)	1,27

DATOS DE DISEÑO	
INCINERADORA	
Producto a incinerar	Gases salida del reactor (CO, CH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> ) y venteos
Caudal de producto a incinerar (Kg/h)	193
Caudal de aire (Kg/h)	1822
Temperatura de trabajo (°C)	989
Temperatura de diseño (°C)	1000
Presión de trabajo (bar)	1
Presión de diseño (bar)	2,1
Calor aportado (KJ/h)	2,21E6
Temperatura entrada producto a incinerar	194°C
Temperatura de entrada aire	10



RELACIÓN DE CONEXIONES				DETALLES DE DISEÑO	
Marca	Tamaño	Cantidad	Denominación	Norma diseño	ASME
				Tratamiento térmico	
				Radiografiado	Total
				Eficacia de soldadura	1
				Aislamiento	
				Volumen cilindro (m³)	1,27
				REVISIONES	


	<b>ESPECIFICACIÓN INCINERADORA</b>	Item n°: I-401	Área: 400
		Proyecto n°:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja:      De:	






Área 1100

	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1101/1102	Área: 1100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Bomba para agua				
Servicio: Impulsar el agua desde CH-1104 hasta área 200				
Productos manipulados: Agua				
<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
Fluido	Agua			
Caudal operación (m <sup>3</sup> /h)	4,93			
Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h)	-			
Viscosidad (cP)	0,5442			
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	988,2			
Presión de vapor (KPa)	12,35			
Carga total (m)	12,02			
Presión aspiración (KPa)	100,6			
Presión impulsión (KPa)	217,1			
NPSHd (m)	9,132			
NPSHr (m)	0,762			
Temperatura de operación (°C)	50			
Temperatura de diseño (°C)	70			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Diámetro rodete (in)	6,22			
Material construcción	AISI 316L			
Tipo	Centrífuga			
Modelo	ICB24			
Fabricante	Goulds pumps ITT			
Velocidad de giro (rpm)	1750			
Posición	Horizontal			
Dimensiones (in)	50x32x160			
Potencia (Kw)	0,52			
Eficiencia (%)	30,9			
<b>MOTOR</b>			<b>OBSERVACIONES</b>	
Marca				
Tipo				
Potencia (KW)				
Voltaje (V)				
Velocidad eje salida (rpm)				
Protección				
				

	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1103/1104	Área: 1100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			

DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para aceite térmico	
Servicio: Impulsar el aceite térmico desde T-1101 hasta CH-1101	
Productos manipulados: Aceite térmico	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Aceite térmico
Caudal operación (m <sup>3</sup> /h)	32,15
Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h)	-
Viscosidad (cP)	2
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	825,8
Presión de vapor (KPa)	0,03
Carga total (m)	6,8
Presión aspiración (KPa)	111,3
Presión impulsión (KPa)	174,6
NPSHd (m)	12,7
NPSHr (m)	1,95
Temperatura de operación (°C)	130
Temperatura de diseño (°C)	150
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	5,2
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICP24
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	1750
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	80x50x160
Potencia (Kw)	1
Eficiencia (%)	58,2
MOTOR	
Marca	OBSERVACIONES
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
	











	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1107/1108	Área: 1100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			


DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para aceite térmico	
Servicio: Impulsar el aceite térmico desde T-1102 hasta CH-1102	
Productos manipulados: Aceite térmico	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Aceite térmico
Caudal operación (m³/h)	74,13
Caudal mínimo (m³/h)	-
Viscosidad (cP)	2
Densidad (Kg/m³)	825,8
Presión de vapor (KPa)	0,03
Carga total (m)	6,7
Presión aspiración (KPa)	106,6
Presión impulsión (KPa)	169,2
NPSHd (m)	16,8
NPSHr (m)	2,6
Temperatura de operación (°C)	130
Temperatura de diseño (°C)	150
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	6,2
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICP 32
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	1750
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	100x65x160
Potencia (Kw)	2,09
Eficiencia (%)	61,8
MOTOR	
Marca	OBSERVACIONES
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	


	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1109/1110	Área: 1100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			


DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para aceite térmico	
Servicio: Impulsar el aceite térmico desde CH-1102 hasta RE-303	
Productos manipulados: Aceite térmico	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Aceite térmico
Caudal operación (m³/h)	74,13
Caudal mínimo (m³/h)	-
Viscosidad (cP)	1,05
Densidad (Kg/m³)	801,3
Presión de vapor (KPa)	0,57
Carga total (m)	10,7
Presión aspiración (KPa)	109,1
Presión impulsión (KPa)	197,9
NPSHd (m)	16,5
NPSHr (m)	2,6
Temperatura de operación (°C)	190
Temperatura de diseño (°C)	210
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	6,7
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICP 32
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	1750
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	100x65x160
Potencia (Kw)	2,7
Eficiencia (%)	72
MOTOR	
Marca	OBSERVACIONES
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
	


	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1111/1112	Área: 1100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			

DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para aceite térmico	
Servicio: Impulsar el aceite térmico desde T-1103 hasta CH-1103	
Productos manipulados: Aceite térmico	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Aceite térmico
Caudal operación (m <sup>3</sup> /h)	74,13
Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h)	-
Viscosidad (cP)	2
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	825,8
Presión de vapor (KPa)	0,03
Carga total (m)	6,7
Presión aspiración (KPa)	106,6
Presión impulsión (KPa)	169,2
NPSHd (m)	16,8
NPSHr (m)	2,6
Temperatura de operación (°C)	130
Temperatura de diseño (°C)	150
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	6,2
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICP 32
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	1750
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	100x65x160
Potencia (Kw)	2,09
Eficiencia (%)	61,8
MOTOR	
Marca	OBSERVACIONES
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
	

	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1113/1114	Área: 1100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		

DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para aceite térmico	
Servicio: Impulsar el aceite térmico desde CH-1103 hasta RE-304	
Productos manipulados: Aceite térmico	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Aceite térmico
Caudal operación (m <sup>3</sup> /h)	74,13
Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /h)	-
Viscosidad (cP)	1,05
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	801,3
Presión de vapor (KPa)	0,57
Carga total (m)	10,7
Presión aspiración (KPa)	109,1
Presión impulsión (KPa)	197,9
NPSHd (m)	16,5
NPSHr (m)	2,6
Temperatura de operación (°C)	190
Temperatura de diseño (°C)	210
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	6,7
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICP 32
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	1750
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	100x65x160
Potencia (Kw)	2,7
Eficiencia (%)	72
MOTOR	
Marca	OBSERVACIONES
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
	

	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1115/1116	Área: 1100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			

DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para agua	
Servicio: Impulsar el agua desde los serpentines de T-108 → T-111 hasta T-1104	
Productos manipulados: Agua	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Agua
Caudal operación (m³/h)	9,62
Caudal mínimo (m³/h)	-
Viscosidad (cP)	0,7181
Densidad (Kg/m³)	999,8
Presión de vapor (KPa)	5,6
Carga total (m)	10,7
Presión aspiración (KPa)	109,1
Presión impulsión (KPa)	192,1
NPSHd (m)	10,7
NPSHr (m)	0,975
Temperatura de operación (°C)	35
Temperatura de diseño (°C)	55
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	5,7
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	ICB 24
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	1750
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	50x32x160
Potencia (Kw)	0,52
Eficiencia (%)	42
MOTOR	
Marca	OBSERVACIONES
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
	




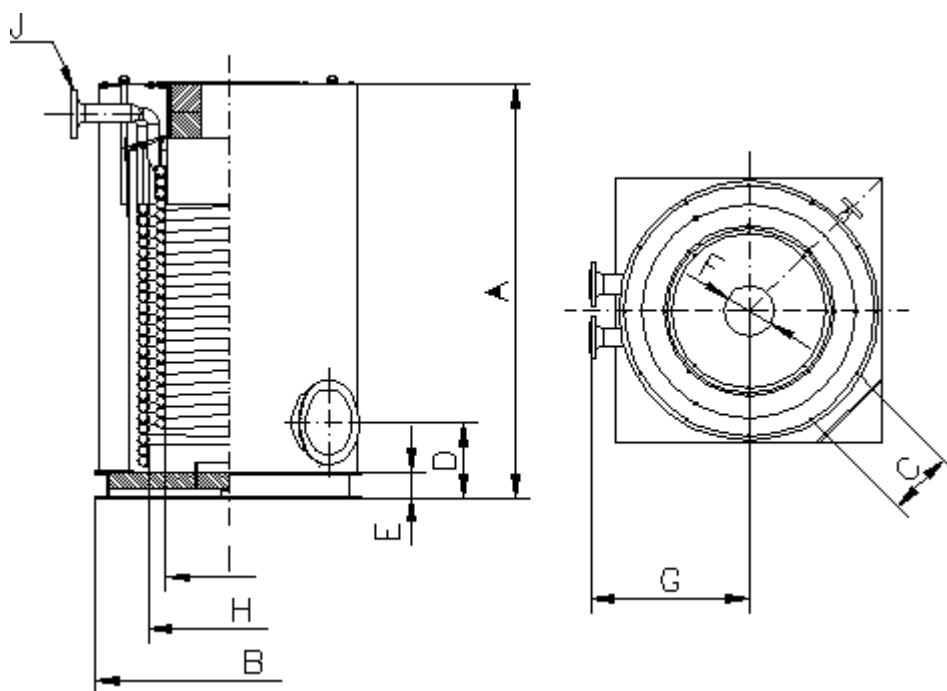
	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>	Item nº: CH-1101	Área: 1100
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:		

DATOS GENERALES	
<b>Denominación:</b> Caldera de aceite térmico	
<b>Servicio:</b> Calentamiento de aceite térmico	
<b>Productos manipulados:</b> Aceite térmico	

DATOS DE DISEÑO	
Altura (mm)	3050
Ancho	1890
Longitud	1890
Posición	Vertical
Producto	Aceite térmico
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	820
Potencia (Kw)	1165
Temperatura entrada (°C)	130
Temperatura de salida (°C)	190
Caudal de gas natural (Nm <sup>3</sup> /h)	100
Caudal de aceite (m <sup>3</sup> /h)	37,36

DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Fabricante	Pirobloc
Modelo	GFT-090/1
Temperatura máxima de servicio(°C)	350
Temperatura máxima de film (°C)	370
Temperatura de diseño (°C)	400
Presión de diseño (Kp/cm <sup>2</sup> )	10
Presión máxima de servicio(Kp/cm <sup>2</sup> )	7
Presión de prueba oficial(Kp/cm <sup>2</sup> )	15
Presión de prueba en taller(Kp/cm <sup>2</sup> )	35
Capacidad (L)	782


	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>		Item nº: CH-1101	Área: 1100	
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		

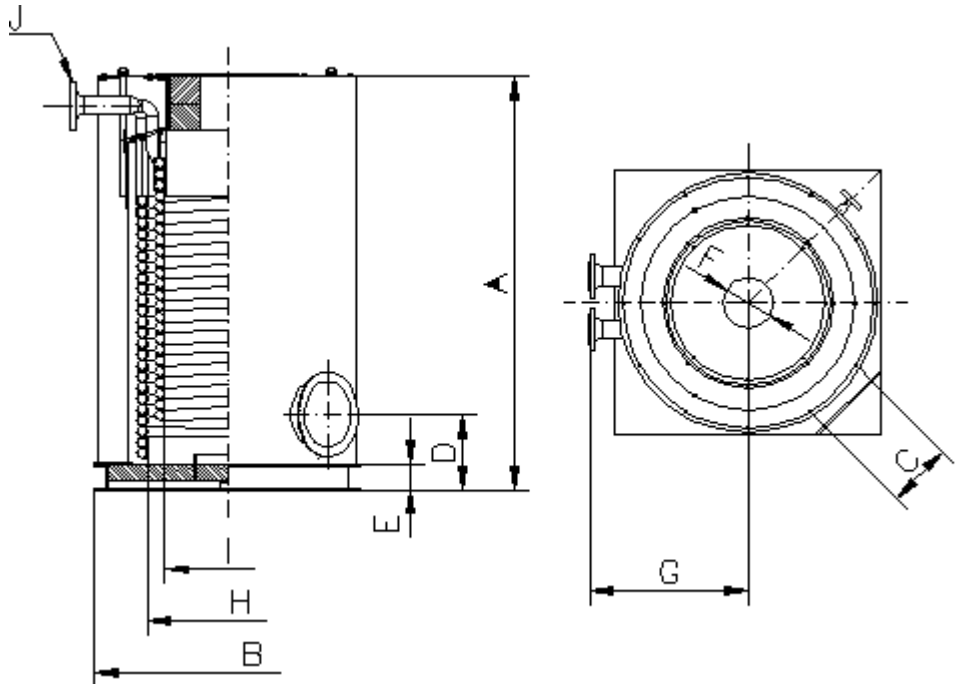







	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>	Item nº: CH-1102/1103	Área: 1100
	Planta: Ácido acético	Proyecto nº:	
	Localidad: Zona Franca	Preparado por:	Fecha:
<b>DATOS GENERALES</b>			
Denominación: Caldera de aceite térmico			
Servicio: Calentamiento de aceite térmico			
Productos manipulados: Aceite térmico			
<b>DATOS DE DISEÑO</b>			
Altura (mm)	4050		
Ancho	2640		
Longitud	2640		
Posición	Vertical		
Producto	Aceite térmico		
Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	820		
Potencia (Kw)	2900		
Temperatura entrada (°C)	130		
Temperatura de salida (°C)	190		
Caudal de gas natural (Nm <sup>3</sup> /h)	250		
Caudal de aceite (m <sup>3</sup> /h)	122,3		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>			
Fabricante	Pirobloc		
Modelo	GFT-230/2		
Temperatura máxima de servicio (°C)	350		
Temperatura máxima de film (°C)	370		
Temperatura de diseño (°C)	400		
Presión de diseño (Kp/cm <sup>2</sup> )	10		
Presión máxima de servicio (Kp/cm <sup>2</sup> )	7		
Presión de prueba oficial (Kp/cm <sup>2</sup> )	15		
Presión de prueba en taller (Kp/cm <sup>2</sup> )	35		
Capacidad (L)	1420		

	<b>ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR</b>		Item nº: CH-1102/1103	Área: 1100
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:	





	ESPECIFICACIÓN INTERCAMBIADOR	Item nº: CH-1104		Área: 1100
		Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja:	De:	
DATOS GENERALES				
Denominación: Caldera de agua descalcificada				
Servicio: Calentamiento de agua para serpentines de tanques de acético glacial				
Productos manipulados: Agua descalcificada				
DATOS DE DISEÑO				
Altura (mm)	1200			
Ancho	1020			
Longitud	2103			
Posición	Vertical			
Producto	Agua descalcificada			
Densidad (Kg/m3)	1000			
Potencia (Kw)	230			
Temperatura entrada (°C)	35			
Temperatura de salida (°C)	50			
Caudal de gas natural (Nm³/h)	19,83			
Caudal de agua (m³/h)	9,5			
DATOS DE CONSTRUCCIÓN				
Fabricante	Calderería López			
Modelo	CBA-200			
Temperatura máxima de servicio(°C)	-			
Temperatura máxima de film(°C)	-			
Temperatura de diseño(°C)	-			
Presión de diseño (Kp/cm²)	-			
Presión máxima de servicio(Kp/cm²)	-			
Presión de prueba oficial(Kp/cm²)	-			
Presión de prueba en taller(Kp/cm²)	-			
Capacidad (L)	1240			




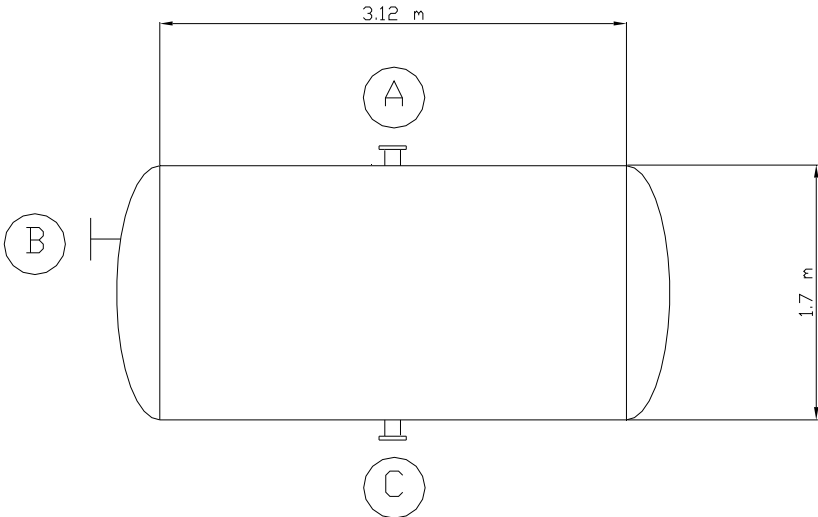
	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item nº: T-1101		Área: 1100
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:			

DATOS GENERALES			
Denominación: Tanque pulmón aceite frío entrada caldera			
Posición:	Horizontal	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	7850
Diámetro (m)	1,7	Peso recipiente vacío (Kg)	517
Longitud (m)	3,12	Peso recipiente con agua (Kg)	7017
Capacidad (m <sup>3</sup> )	6,5	Peso recipiente en operación (Kg)	5847

DATOS DE DISEÑO	
RECIPIENTE	
Producto	Aceite térmico
Materia de construcción	SA-283
Temperatura de trabajo (°C)	130
Temperatura de diseño (°C)	150
Presión de trabajo (bar)	0,29
Presión de diseño (bar)	1,29
Fondo superior	Toriférico
Fondo inferior	Toriférico
Acabado interior	
Acabado exterior	
Grosor chapa (mm)	4
CAMISA	
Tipo	-
Diámetro de la camisa (m)	-
Número de vueltas	-
Separación entre vueltas (mm)	-
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	-


RELACIÓN DE CONEXIONES			DETALLES DE DISEÑO	
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME
A	3 ½"	Entrada al tanque	Tratamiento térmico	
B	60 mm	Sonda de nivel	Radiografiado	Parcial
C	3 ½"	Salida del tanque	Eficacia de soldadura	0,85
			Aislamiento BX SPINTEX 643-100 ,80 mm	
			Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	15,88
			Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	1,06
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	1,06
			Volumen total (m <sup>3</sup> )	18
REVISIONES				

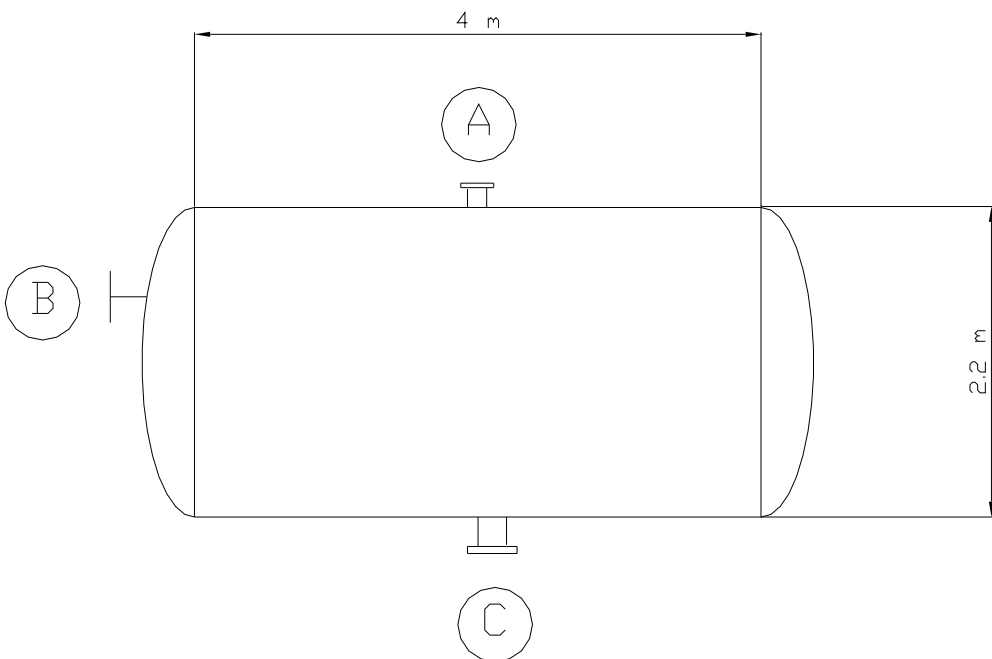
	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item nº: T-1101	Área: 1100
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	



	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item nº: T-1102/1103		Área: 1100
			Proyecto nº:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
	Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque pulmón aceite frío entrada intercambiador HE-401					
Posición:	Horizontal	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	7850		
Diámetro (m)	2,2	Peso recipiente vacío (Kg)	866		
Longitud (m)	4	Peso recipiente con agua (Kg)	15866		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	15	Peso recipiente en operación (Kg)	13166		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Aceite térmico				
Materia de construcción	SA-283				
Temperatura de trabajo (°C)	130				
Temperatura de diseño (°C)	150				
Presión de trabajo (bar)	0,29				
Presión de diseño (bar)	1,29				
Fondo superior	Torisférico				
Fondo inferior	Torisférico				
Acabado interior					
Acabado exterior					
Grosor chapa (mm)	5				
<b>CAMISA</b>					
Tipo	-				
Diámetro de la camisa (m)	-				
Número de vueltas	-				
Separación entre vueltas (mm)	-				
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	-				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME	
A	3 ½"	Entrada al tanque	Tratamiento térmico		
B	60 mm	Sonda de nivel	Radiografiado	Parcial	
C	6"	Salida del tanque	Eficacia de soldadura	0,85	
			Aislamiento	BX SPINTEX 643-100, 80mm	
			Volumen cilindro (m <sup>3</sup> )	35	
			Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	2,65	
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	2,65	
			Volumen total (m <sup>3</sup> )	40	
<b>REVISIONES</b>					

	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item nº: T-1102/1103	Área: 1100
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	


The diagram shows a horizontal cylindrical tank with the following specifications:

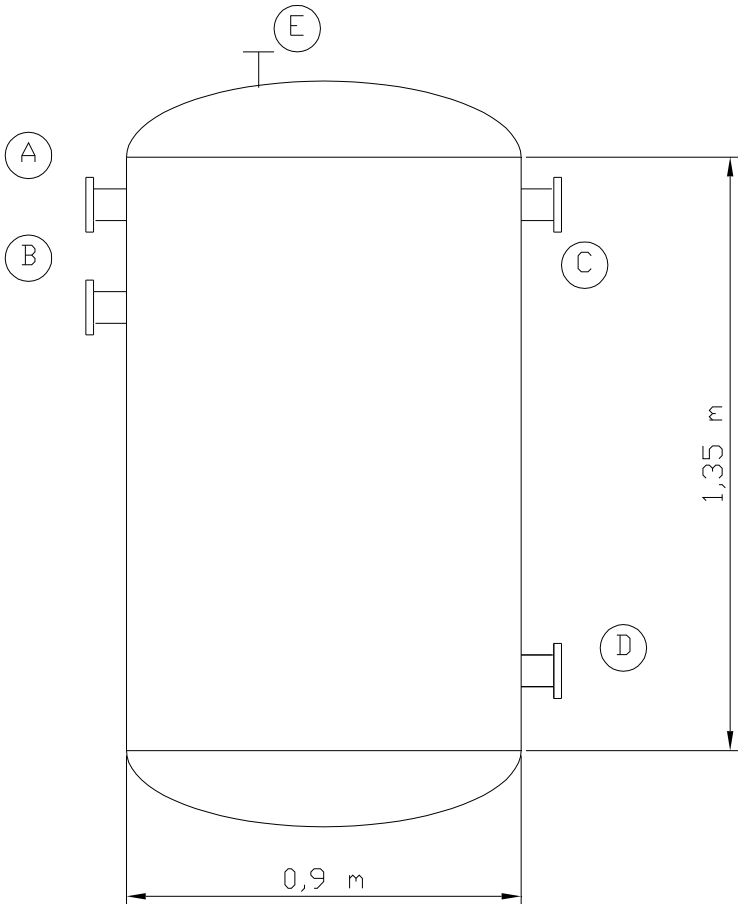
- Length: 4 m
- Height: 2.2 m
- Label A: Located at the top center of the tank.
- Label B: Located on the left side of the tank, near the top.
- Label C: Located at the bottom center of the tank.



	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>		Item n°: T-1104		Área: 1100
			Proyecto n°:		
	Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:			
<b>DATOS GENERALES</b>					
Denominación: Tanque pulmón de agua fría					
Posición:	Vertical	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	7960		
Diámetro (m)	0,9	Peso recipiente vacío (Kg)	147		
Longitud (m)	1,65	Peso recipiente con agua (Kg)	1147		
Capacidad (m <sup>3</sup> )	1	Peso recipiente en operación (Kg)	1106		
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>RECIPIENTE</b>					
Producto	Agua fría descalcificada				
Materia de construcción	AISI-316				
Temperatura de trabajo (°C)	35°C				
Temperatura de diseño (°C)	55°C				
Presión de trabajo (bar)	0,1				
Presión de diseño (bar)	1,1				
Fondo superior	Torisférico				
Fondo inferior	Torisférico				
Acabado interior					
Acabado exterior					
Grosor chapa (mm)	4				
<b>CAMISA</b>					
Tipo	-				
Diámetro de la camisa (m)	-				
Número de vueltas	-				
Separación entre vueltas (mm)	-				
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /h)	-				
<b>RELACIÓN DE CONEXIONES</b>			<b>DETALLES DE DISEÑO</b>		
Marca	Tamaño	Denominación	Norma diseño	ASME	
A	1,5"	Entrada de agua descalcificada	Tratamiento térmico		
B	2"	Entrada de agua del circuito de refrigeración de las medias cañas de los reactores	Radiografiado Parcial		
			Eficacia de soldadura 0,85		
C	2"	Entrada de agua desde tanques de acético glacial	Aislamiento		
			Volumen fondo inf. (m <sup>3</sup> )	0,06	
			Volumen fondo sup. (m <sup>3</sup> )	0,06	
D	2"	Salida de agua hacia CH-1104	<b>REVISIONES</b>		
E	60 mm	Sonda de nivel			







	<b>ESPECIFICACIÓN RECIPIENTES</b>	Item nº: T-1104	Área: 1100
		Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:	Fecha:
	Localidad: Zona Franca	Hoja: De:	



  




Área 1300

	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1301/1302	Área: 1300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético		Preparado por:	
Localidad: Zona Franca		Hoja: De:		
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Bomba para agua con glicol				
Servicio: Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta HE-301				
Productos manipulados: Agua con glicol				
<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
Fluido		Agua con glicol al 35%vv		
Caudal operación (m³/h)		7,5		
Caudal mínimo (m³/h)		-		
Viscosidad (cP)		4		
Densidad (Kg/m³)		1071		
Presión de vapor (KPa)		9,4E-3		
Carga total (m)		5,5		
Presión aspiración (KPa)		101,4		
Presión impulsión (KPa)		162,7		
NPSHd (m)		9,2		
NPSHr (m)		1,4		
Temperatura de operación (°C)		-10		
Temperatura de diseño (°C)		10		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Diámetro rodete (in)		6,3		
Material construcción		AISI 316L		
Tipo		Centrífuga		
Modelo		IC 24		
Fabricante		Goulds pumps ITT		
Velocidad de giro (rpm)		1750		
Posición		Horizontal		
Dimensiones (in)		40x25x160		
Potencia (Kw)		0,52		
Eficiencia (%)		23,3		
<b>MOTOR</b>				
Marca		<b>OBSERVACIONES</b>		
Tipo				
Potencia (KW)				
Voltaje (V)				
Velocidad eje salida (rpm)				
Protección				
				


	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1303/1304	Área: 1300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Bomba para agua con glicol				
Servicio: Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta HE-302				
Productos manipulados: Agua con glicol				
<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
Fluido	Agua con glicol al 35%vv			
Caudal operación (m³/h)	15,3			
Caudal mínimo (m³/h)	-			
Viscosidad (cP)	4			
Densidad (Kg/m³)	1071			
Presión de vapor (KPa)	9,4E-3			
Carga total (m)	8,5			
Presión aspiración (KPa)	100,2			
Presión impulsión (KPa)	194			
NPSHd (m)	9,3			
NPSHr (m)	1,8			
Temperatura de operación (°C)	-10			
Temperatura de diseño (°C)	10			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Diámetro rodete (in)	6,5			
Material construcción	AISI 316L			
Tipo	Centrífuga			
Modelo	IC 24			
Fabricante	Goulds pumps ITT			
Velocidad de giro (rpm)	1750			
Posición	Horizontal			
Dimensiones (in)	50x32x160			
Potencia (Kw)	0,89			
Eficiencia (%)	42,7			
<b>MOTOR</b>				
Marca	<b>OBSERVACIONES</b>			
Tipo				
Potencia (KW)				
Voltaje (V)				
Velocidad eje salida (rpm)				
Protección				
				


	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1305/1306	Área: 1300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Bomba para agua con glicol				
Servicio: Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta HE-303				
Productos manipulados: Agua con glicol				
<b>DATOS DE DISEÑO</b>				
Fluido	Agua con glicol al 35%vv			
Caudal operación (m³/h)	56,2			
Caudal mínimo (m³/h)	-			
Viscosidad (cP)	4			
Densidad (Kg/m³)	1071			
Presión de vapor (KPa)	9,4E-3			
Carga total (m)	11,4			
Presión aspiración (KPa)	102,2			
Presión impulsión (KPa)	228			
NPSHd (m)	12,2			
NPSHr (m)	1,8			
Temperatura de operación (°C)	-10			
Temperatura de diseño (°C)	10			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Diámetro rodete (in)	6,8			
Material construcción	AISI 316L			
Tipo	Centrífuga			
Modelo	IC 32			
Fabricante	Goulds pumps ITT			
Velocidad de giro (rpm)	1750			
Posición	Horizontal			
Dimensiones (in)	100x65x160			
Potencia (Kw)	2,46			
Eficiencia (%)	76,50			
<b>MOTOR</b>			<b>OBSERVACIONES</b>	
Marca				
Tipo				
Potencia (KW)				
Voltaje (V)				
Velocidad eje salida (rpm)				
Protección				
				



	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1307/1308	Área: 1300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja:	De:		

DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para agua con glicol	
Servicio: Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta CD-301	
Productos manipulados: Agua con glicol	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Agua con glicol al 35%vv
Caudal operación (m³/h)	93,7
Caudal mínimo (m³/h)	-
Viscosidad (cP)	4
Densidad (Kg/m³)	1071
Presión de vapor (KPa)	9,4E-3
Carga total (m)	26,6
Presión aspiración (KPa)	102,1
Presión impulsión (KPa)	383,6
NPSHd (m)	18,73
NPSHr (m)	6,7
Temperatura de operación (°C)	-10
Temperatura de diseño (°C)	10
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	6,2
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	IC 24
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	3500
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	80x50x160
Potencia (Kw)	13,2
Eficiencia (%)	55,9
MOTOR	
Marca	OBSERVACIONES
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	

	<b>ESPECIFICACIÓN BOMBA</b>		Item nº: P-1309/1310	Área: 1300
			Proyecto nº:	
	Planta: Ácido acético	Preparado por:		Fecha:
Localidad: Zona Franca	Hoja: De:			

DATOS GENERALES	
Denominación: Bomba para agua con glicol	
Servicio: Impulsar el agua con glicol desde F-1301 hasta CD-302	
Productos manipulados: Agua con glicol	
DATOS DE DISEÑO	
Fluido	Agua con glicol al 35%vv
Caudal operación (m³/h)	125
Caudal mínimo (m³/h)	-
Viscosidad (cP)	4
Densidad (Kg/m³)	1071
Presión de vapor (KPa)	9,4E-3
Carga total (m)	20,8
Presión aspiración (KPa)	103,7
Presión impulsión (KPa)	322,9
NPSHd (m)	25,9
NPSHr (m)	6,8
Temperatura de operación (°C)	-10
Temperatura de diseño (°C)	10
DATOS DE CONSTRUCCIÓN	
Diámetro rodete (in)	5,6
Material construcción	AISI 316L
Tipo	Centrífuga
Modelo	IC 32
Fabricante	Goulds pumps ITT
Velocidad de giro (rpm)	3500
Posición	Horizontal
Dimensiones (in)	100x65x160
Potencia (Kw)	11,7
Eficiencia (%)	64,6
MOTOR	
Marca	OBSERVACIONES
Tipo	
Potencia (KW)	
Voltaje (V)	
Velocidad eje salida (rpm)	
Protección	
	





## ÍNDICE

### 3. Instrumentación y control

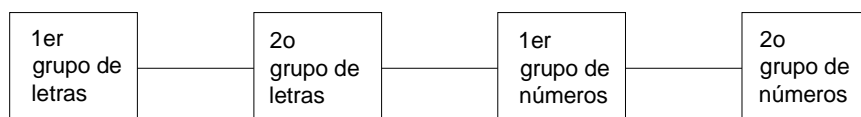
- Introducción
- Listado de instrumentación
- Descripción de los lazos. Diagramas. Hojas de especificación
  - 3.1. Enclavamiento de seguridad de nivel de materias primas y productos acabados
  - 3.2. Enclavamiento de seguridad secundario de materias primas y productos acabados
  - 3.3. Enclavamiento de seguridad de nivel de monóxido de carbono
  - 3.4. Enclavamiento de seguridad secundario de monóxido de carbono
  - 3.5. Enclavamiento de seguridad de presión de monóxido de carbono
  - 3.6. Control de temperatura del acético glacial
  - 3.7. Control de nivel en tanques de espera
  - 3.8. Control de caudal en bombas y compresores
  - 3.9. Enclavamiento de seguridad de presión en bombas y compresores
  - 3.10. Control de temperatura en el reactor
  - 3.11. Enclavamiento de seguridad de caudal en la válvula de tres vías
  - 3.12. Control de presión en el reactor
  - 3.13. Enclavamiento de seguridad en las válvulas de expansión
  - 3.14. Control de temperatura y caudal en intercambiadores
  - 3.15. Control de temperatura en cabezas de columna
  - 3.16. Control de caudal de destilado de columna
  - 3.17. Control de nivel en columna
  - 3.18. Control de caudal de entrada de la columna C-302

- 3.19. Control de nivel en tanques de condensados de cabezas de columna
- 3.20. Control de nivel en tanque de dilución
- 3.21. Control de relación en tanque de dilución
- 3.22. Control de temperatura en la incineradora
- 3.23. Control de temperatura en calderas

## Introducción

Para controlar las diversas variables que tiene una influencia importante en el proceso de producción de ácido acético hemos utilizado un sistema de control distribuido. Éste se basa en una serie de módulos que recogen las diferentes entradas y salidas de los diferentes lazos de control y envían sus respectivas señales, mediante un solo bus, a un único PLC.

Para denominar los elementos que componen los diversos lazos de control, hemos utilizado la siguiente nomenclatura:



El primer grupo de letras representa el tipo de instrumento de control en cuestión:

➤ **Tabla 1:** *Transmisores y sensores*

Descripción	Denominación
LT	Transmisor de nivel
FT	Transmisor de caudal
TT	Transmisor de temperatura
PT	Transmisor de presión
ZS	Final de carrera
LSL	Sensor de nivel bajo
LSH	Sensor de nivel alto

➤ **Tabla 2:** Indicadores

Descripción	Denominación
TI	Indicador de temperatura
PI	Indicador de presión

➤ **Tabla 3:** Alarmas

Descripción	Denominación
LAL	Alarma de nivel bajo
LAH	Alarma de nivel alto
TAH	Alarma de temperatura alta
FAH	Alarma de caudal alto
PAL	Alarma de presión baja
PAH	Alarma de presión alta
PAVL	Alarma de presión muy baja
PAVH	Alarma de presión muy alta
PASH	Alarma de presión super alta

➤ **Tabla 4:** Controladores

Descripción	Denominación
LC	Controlador de nivel
FC	Controlador de caudal
TC	Controlador de temperatura
PC	Controlador de presión
ZSC	Controlador de posición
RC	Controlador de relación

➤ **Tabla 5:** Válvulas

Descripción	Denominación
HV	Válvula automática
LCV	Válvula de control de nivel
FCV	Válvula de control de caudal
TCV	Válvula de control de temperatura
RCV	Válvula de control de relación

El segundo grupo de letras hace referencia al equipo sobre el que se lleva a cabo el control:

**Tabla 6:** Denominación de equipos

Descripción	Denominación
T	Tanque
P	Bomba
CO	Compresor
R	Reactor
RE	Reboiler
HE	Intercambiador
EX	Válvula manoreductora
C	Columna de destilación
I	Incineradora
CH	Caldera

El primer grupo de números indica el número que tiene el equipo en la zona en la que se encuentra:

**Tabla 7:** Denominación de las áreas de la planta

Zona	Denominación
100	Almacenamiento de materias primas y productos
200	Reacción
300	Purificación
400	Incineración
1100	Sala de calderas

El segundo grupo de números equivale al número de lazo del equipo.

Por ejemplo:

TT-R2011: transmisor de temperatura del reactor 1 situado en la zona 200 perteneciente al lazo 1.

Hemos utilizado módulos de 8 y 32 entradas/salidas digitales y 4 y 8 entradas/salidas analógicas. En la siguiente tabla se presentan los diferentes módulos:

**Tabla 8:** Tipos de módulos utilizados

Módulo	Entradas/salidas digitales	Entradas/salidas analógicas
1	32	4
2	32	4
3	8	4
4	32	8
5	32	4
6	8	8
7	8	4
8	8	8
9	8	8
10	8	4

### 3. Instrumentación y control

11	8	8
12	8	8
13	-	8
14	-	8
15	-	8
16	-	8
17	8	8
18	-	8
19	-	4
20	-	8
21	-	8
22	-	8
23	-	8

En la página siguiente se muestra el listado de control de la planta.

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 100</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
LT-T1011	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LAH-T1011	Alarma de nivel máximo	6.4 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
LAL-T1011	Alarma de nivel mínimo	0.3 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1011	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1011	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LT-T1021	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LAH-T1021	Alarma de nivel máximo	6.4 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
LAL-T1021	Alarma de nivel mínimo	0.3 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1021	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1021	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LT-T1031	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LAH-T1031	Alarma de nivel máximo	6.4 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
LAL-T1031	Alarma de nivel mínimo	0.3 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1031	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1031	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LT-T1041	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LAH-T1041	Alarma de nivel máximo	6.4 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
LAL-T1041	Alarma de nivel mínimo	0.3 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1041	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1041	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LC-T1011-1041	Controlador de nivel			Panel	Eléctrico	MÓDULO 1 (Interlock de nivel)




<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 100</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
LSH-T1012	Sensor de nivel alto	6.0 m	Campo		Eléctrica	
LSL-T1012	Sensor de nivel bajo	0.4 m	Campo		Eléctrica	
HV3-T1012	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV4-T1012	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LSH-T1022	Sensor de nivel alto	6.0 m	Campo		Eléctrica	
LSL-T1022	Sensor de nivel bajo	0.4 m	Campo		Eléctrica	
HV3-T1022	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV4-T1022	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LSH-T1032	Sensor de nivel alto	6.0 m	Campo		Eléctrica	
LSL-T1032	Sensor de nivel bajo	0.4 m	Campo		Eléctrica	
HV3-T1032	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV4-T1032	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LSH-T1042	Sensor de nivel alto	6.0 m	Campo		Eléctrica	
LSL-T1042	Sensor de nivel bajo	0.4 m	Campo		Eléctrica	
HV3-T1042	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV4-T1042	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LC-T1012-1042	Controlador de nivel			Panel	Eléctrico	MÓDULO 1 (Interlock de nivel)
PT-T1051	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PAH-T1051	Alarma de presión alta	8.78 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
PAL-T1051	Alarma de presión baja	7.1 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1051	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 100</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
HV2-T1051	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
PT-T1061	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PAH-T1061	Alarma de presión alta	8.78 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
PAL-T1061	Alarma de presión baja	7.1 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1061	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1061	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
PT-T1071	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PAH-T1071	Alarma de presión alta	8.78 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
PAL-T1071	Alarma de presión baja	7.1 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1071	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1071	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LC-T1051-1071	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 2 (Interlock de nivel)
HV3-T1051-1071	Válvula automática		Campo		Neumática	3 vías
HV4-T1051-1071	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
ZS-T1051-1071	Final de carrera		Campo		Eléctrica	Para válvula 3 vías
PAVH-T1052	Alarma de muy alta presión	10 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
PAVL-T1052	Alarma de muy baja presión	6.9 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV5-T1052	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV6-T1052	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
PAVH-T1062	Alarma de muy alta presión	10 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
PAVL-T1062	Alarma de muy baja presión	6.9 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 100</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
HV5-T1062	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV6-T1062	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
PAVH-T1072	Alarma de muy alta presión	10 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
PAVL-T1072	Alarma de muy baja presión	6.9 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV5-T1072	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV6-T1072	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
PC-T1052-1072	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 2 (Interlock de nivel)
PASH-T1053	Alarma super alta presión	10.4 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV7-T1053	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
PASH-T1063	Alarma super alta presión	10.4 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV7-T1063	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
PASH-T1073	Alarma super alta presión	10.4 bares		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV7-T1073	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
PC-T1053-1073	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 2 (Interlock de presión)
FT-CO1012/1022	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	
FCV-CO1012/1022	Válvula de control		Campo		Neumática	
FC-CO101/1022	Controlador de caudal			Panel	Eléctrica	MÓDULO 3
PT-CO1012/1022	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PAL-CO1012/1022	Alarma de baja presión	30.1 bares		Panel	Eléctrica	Indicación sonora
HV1-CO1012	Válvula automática		Campo		Neumática	

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 100</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
HV2-CO1012	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV1-CO1022	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV2-CO1022	Válvula automática		Campo		Neumática	
PC-CO101/102	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 3 (Interlock de presión)
LT-T1081	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LAH-T1081	Alarma de nivel máximo	6.4 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
LAL-T1081	Alarma de nivel mínimo	0.3 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1081	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1081	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LT-T1091	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LAH-T1091	Alarma de nivel máximo	6.4 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
LAL-T1091	Alarma de nivel mínimo	0.3 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1091	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1091	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LT-T1101	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LAH-T1101	Alarma de nivel máximo	6.4 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
LAL-T1101	Alarma de nivel mínimo	0.4 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1101	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1101	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LT-T1111	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LAH-T1111	Alarma de nivel máximo	6.4 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 100</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
LAL-T1111	Alarma de nivel mínimo	0.3 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1111	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1111	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LC-T1081-1111	Controlador de nivel			Panel	Eléctrico	MÓDULO 4 (Interlock de nivel)
LSH-T1082	Sensor de nivel alto	6 m	Campo		Eléctrica	
LSL-T1082	Sensor de nivel bajo	0.4 m	Campo		Eléctrica	
HV3-T1082	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV4-T1082	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LSH-T1092	Sensor de nivel alto	6 m	Campo		Eléctrica	
LSL-T1092	Sensor de nivel bajo	0.4 m	Campo		Eléctrica	
HV3-T1092	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV4-T1092	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LSH-T1102	Sensor de nivel alto	6 m	Campo		Eléctrica	
LSL-T1102	Sensor de nivel bajo	0.4 m	Campo		Eléctrica	
HV3-T1102	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV4-T1102	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LSH-T1112	Sensor de nivel alto	6 m	Campo		Eléctrica	
LSL-T1112	Sensor de nivel bajo	0.4 m	Campo		Eléctrica	
HV3-T1112	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV4-T1112	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 100</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
LC-T1082-1112	Controlador de nivel			Panel	Eléctrico	MÓDULO 4 (Interlock de nivel)
TT-T1083	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
TCV-T1083	Válvula de control		Campo		Neumática	
TC-T1083-1113	Controlador de temperatura			Panel	Eléctrica	MÓDULO 4
LT-T1121	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LAH-T1121	Alarma de nivel máximo	6.4 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
LAL-T1121	Alarma de nivel mínimo	0.3 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1121	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1121	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LT-T1131	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LAH-T1131	Alarma de nivel máximo	6.4 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
LAL-T1131	Alarma de nivel mínimo	0.3 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1131	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1131	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LT-T1141	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LAH-T1141	Alarma de nivel máximo	5.5 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
LAL-T1141	Alarma de nivel mínimo	0.3 m		Panel	Eléctrica	Incluye un switch
HV1-T1141	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV2-T1141	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LC-T1211-1141	Controlador de nivel			Panel	Eléctrico	MÓDULO 5 (Interlock de nivel)

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 100</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
LSH-T1122	Sensor de nivel alto	6.0 m	Campo		Eléctrica	
LSL-T1122	Sensor de nivel bajo	0.4 m	Campo		Eléctrica	
HV3-T1122	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV4-T1122	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LSH-T1132	Sensor de nivel alto	6.0 m	Campo		Eléctrica	
LSL-T1132	Sensor de nivel bajo	0.4 m	Campo		Eléctrica	
HV3-T1132	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV4-T1132	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LSH-T1142	Sensor de nivel alto	5.2 m	Campo		Eléctrica	
LSL-T1142	Sensor de nivel bajo	0.4 m	Campo		Eléctrica	
HV3-T1142	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
HV4-T1142	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo / Nada
LC-T1122-1142	Controlador de nivel			Panel	Eléctrico	MÓDULO 5 (Interlock de nivel)
TI-T105	Indicador de temperatura		Campo		Eléctrica	
TI-106	Indicador de temperatura		Campo		Eléctrica	
TI-107	Indicador de temperatura		Campo		Eléctrica	
TI-T112	Indicador de temperatura		Campo		Eléctrica	
TI-113	Indicador de temperatura		Campo		Eléctrica	
TI-114	Indicador de temperatura		Campo		Eléctrica	

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 200</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
LT- T2011	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-T2011	Válvula de control		Campo		Neumática	
LAL-T2011	Alarma de bajo nivel	0.3 m		Panel	Eléctrica	Indicación sonora
LC-T2011	Controlador de nivel			Panel	Eléctrica	MÓDULO 6
FT-P2011/2021	Transmisor de cabal		Campo		Eléctrica	
FCV-P2011/2021	Válvula de control		Campo		Neumática	
FC-P2011/2021	Controlador de caudal			Panel	Eléctrica	MÓDULO 6
PT-P2012/2022	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
HV1-P2012	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/ Nada
HV2-P2012	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/ Nada
HV1-P2022	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/ Nada
HV2-P2022	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/ Nada
PC-P2012/2022	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 6
PT-1-T-60-EX11	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PT-1-T-60-EX21	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
HV1-1-T-60-EX11	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV2-1-T-60-EX11	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV1-1-T-60-EX21	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV2-1-T-60-EX21	Válvula automática		Campo		Neumática	
PT-1 1/4-T-60-EX11	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PT-1 1/4-T-60-EX21	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
HV1-11/4-T-60-EX11	Válvula automática		Campo		Neumática	



<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 200</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
HV2-11/4-T-60-EX11	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV1-11/4-T-60-EX21	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV2-11/4-T-60-EX21	Válvula automática		Campo		Neumática	
PAH-1-T-60-EX11	Alarma de alta presión	28.6 bares		Panel	Eléctrica	Indicación sonora
PAH-11/4-T-60-EX31	Alarma de alta presión	28.6 bares		Panel	Eléctrica	Indicación sonora
PC-1-T-60-EX11	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 7 (Interlock de presión)
PC-11/4-T-60-EX11	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	
TT1-R2011	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	En el reactor
TT2-R2011	Transmisor de Temperatura		Campo		Eléctrica	Fluido refrigerante
TCV-R2011	Válvula de control		Campo		Neumática	
TTC- R2011	Controlador de temperatura			Panel	Eléctrica	MÓDULO 8
FT-R2012	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	Fluido refrigerante
FAH-R2012	Alarma de caudal alto	4.1 m <sup>3</sup> /h		Panel	Eléctrica	Incluye un swith
HV-R2012	Válvula automática		Campo		Neumática	3 vías
FC-R2012	Controlador de caudal			Panel	Eléctrica	MÓDULO 8
PT-R2013	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PCV-R2013	Válvula de control		Campo		Neumática	
PC-R2013	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 8
TT1-R2021	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	En el reactor
TT2-R2021	Transmisor de Temperatura		Campo		Eléctrica	Fluido refrigerante
TCV-R2021	Válvula de control		Campo		Neumática	
TTC- R2021	Controlador de temperatura			Panel	Eléctrica	MÓDULO 9

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 200</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
FT-R2022	Transmisor de caudal	4.1 m <sup>3</sup> /h	Campo		Eléctrica	Fluido refrigerante
FAH-R2022	Alarma de caudal alto			Panel	Eléctrica	
HV-R2022	Válvula automática		Campo		Neumática	3 vías
FC-R2022	Controlador de caudal			Panel	Eléctrica	MÓDULO 9
PT-R2023	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PCV-R2023	Válvula de control		Campo		Neumática	
PC-R2023	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 9
PT-1-T-60-EX11	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PT-1-T-60-EX21	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
HV1-1-T-60-EX11	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV2-1-T-60-EX11	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV1-1-T-60-EX21	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV2-1-T-60-EX21	Válvula automática		Campo		Neumática	
PT-1-T-60-EX31	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PT-1-T-60-EX41	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
HV1-1-T-60-EX31	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV2-1-T-60-EX31	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV1-1-T-60-EX41	Válvula automática		Campo		Neumática	
HV2-1-T-60-EX41	Válvula automática		Campo		Neumática	
PAH-1-T-60-EX11	Alarma de alta presión	28.6 bares		Panel	Eléctrica	Indicación sonora
PAH-1-T-60-EX31	Alarma de alta presión	28.6 bares		Panel	Eléctrica	Indicación sonora

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 200</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
PC-1-T-60-EX11	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 10 (Interlock de presión)
PC-1-T-60-EX31	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	
PT-3/4-T-60-EX11	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PT-3/4-T-60-EX21	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PT-1-T-40-EX11	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
HV-3/4-T-60-EX11	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/Nada
HV-3/4-T-60-EX21	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/Nada
HV-1-T-40-EX11	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/Nada
HV-1-T-40-EX21	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/Nada
PAH-3/4-T-60-EX11	Alarma de alta presión	15 bares		Panel	Eléctrica	Indicación sonora
PAH-1-T-40-EX11	Alarma de alta presión	1.5 bares		Panel	Eléctrica	Indicación sonora
PC-3/4-T-60-EX11 1-T-40-EX11	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 11 (Interlock de presión)
LT-T2021	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-T2021	Válvula de control		Campo		Neumática	
LC-T2021	Controlador de nivel			Panel	Eléctrica	MÓDULO 11
TT-HE2011	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
FT-HE2011	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	
TCV-HE2011	Válvula de control		Campo		Neumática	
FTC-HE2011	Controlador F-T			Panel	Eléctrica	MÓDULO 11

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 300</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
PT-21/2-T-60-EX11	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PT-21/2-T-60-EX21	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PT-21/2-T-40-EX11	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
PAH-21/2-T-60-EX11	Alarma de alta presión	15 bares		Panel	Eléctrica	Indicación sonora
PAH-21/2-T-40-EX11	Alarma de alta presión	1.1 bares		Panel	Eléctrica	Indicación sonora
HV-21/2-T-60-EX11	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/Nada
HV-21/2-T-60-EX21	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/Nada
HV-21/2-T-40-EX11	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/Nada
HV-21/2-T-40-EX21	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/Nada
PC-21/2-T-60-EX11 21/2-T-40-EX11	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 12 (Interlock de presión)
TT-RE3011	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
FT-RE3011	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	
TCV-RE3011	Válvula de control		Campo		Neumática	
FTC-RE3011	Controlador F-T			Panel	Eléctrica	MÓDULO 12
TT-C3011	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
TCV-C3011	Válvula de control		Campo		Neumática	
TC-C3011	Controlador de temperatura			Panel	Eléctrica	MÓDULO 13
LT-T3021	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-T3021	Válvula de control		Campo		Neumática	
LC-T3021	Controlador de nivel			Panel	Eléctrica	MÓDULO 13
FT-C3012	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 300</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
FCV-C3012	Válvula de control		Campo		Neumática	
FC-C3012	Controlador de caudal			Panel	Eléctrica	MÓDULO 13
LT-C3013	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-C3013	Válvula de control		Campo		Neumática	
LC-C3013	Controlador de nivel líquido			Panel	Eléctrica	MÓDULO 13
TT-C3021	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
TCV-C3021	Válvula de control		Campo		Neumática	
TC-C3021	Controlador de temperatura			Panel	Eléctrica	MÓDULO 14
LT-T3041	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-T3041	Válvula de control		Campo		Neumática	
LC-T3041	Controlador de nivel			Panel	Eléctrica	MÓDULO 14
FT-C3022	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	
FCV-C3022	Válvula de control		Campo		Neumática	
FC-C3022	Controlador de caudal			Panel	Eléctrica	MÓDULO 14
LT-C3023	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-C3023	Válvula de control		Campo		Neumática	
LC-C3023	Controlador de nivel líquido			Panel	Eléctrica	MÓDULO 14
LT-T3031	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-T3031	Válvula de control		Campo		Neumática	
LC-T3031	Controlador de nivel			Panel	Eléctrica	MÓDULO 15
TT-HE3021	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
FT-HE3021	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 300</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
TCV-HE3021	Válvula de control		Campo		Neumática	
FTC-HE3021	Controlador F-T			Panel	Eléctrica	MÓDULO 15
TT-HE3031	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
FT-HE3031	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	
TCV-HE3031	Válvula de control		Campo		Neumática	
FTC-HE3031	Controlador F-T			Panel	Eléctrica	MÓDULO 15
FT1-T3052	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	Destilado C302
FT2-T3052	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	Colas C302
FT3-T3052	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	Caudal de agua
FCV1-T3052	Válvula de control		Campo		Neumática	Colas C302
FCV2-T3052	Válvula de control		Campo		Neumática	Caudal de agua
RC-T3052	Controlador de relación			Panel	Eléctrica	MÓDULO 16
LT-T3051	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-T3051	Válvula de control		Campo		Neumática	
LC-T3051	Controlador de nivel			Panel	Eléctrica	MÓDULO 16
TT-HE3011	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
FT-HE3011	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	
TCV-HE3011	Válvula de control		Campo		Neumática	
FTC-HE3011	Controlador F-T			Panel	Eléctrica	MÓDULO 17
LT-T3011	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-T3011	Válvula de control		Campo		Eléctrica	
LC-T3011	Controlador de nivel			Panel	Eléctrica	MÓDULO 17

<div>  <div>LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 300</div> </div>						
Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
FT-P3011/3021	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	
FCV-P3011/3021	Válvula de control		Campo		Neumática	
FC-P3011/3021	Controlador de caudal			Panel	Eléctrica	MÓDULO 17
PT-P3012/3022	Transmisor de presión		Campo		Eléctrica	
HV1-P3012	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/ Nada
HV2-P3012	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/ Nada
HV1-P3022	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/ Nada
HV2-P3022	Válvula automática		Campo		Neumática	Todo/ Nada
PC-P3012/3022	Controlador de presión			Panel	Eléctrica	MÓDULO 17 (Interlock de presión)
LT-T3061	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-T3061	Válvula de control		Campo		Eléctrica	
LC-T3061	Controlador de nivel			Panel	Eléctrica	MÓDULO 18
TT-HE3041	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
FT-HE3041	Transmisor de caudal		Campo		Eléctrica	
TCV-HE3041	Válvula de control		Campo		Neumática	
FTC-HE3041	Controlador F-T			Panel	Eléctrica	MÓDULO 18
PI-C301	Indicador de presión		Campo		Eléctrica	
PI-C302	Indicador de presión		Campo		Eléctrica	
FT-C3024	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
FCV-C3024	Válvula de control		Campo		Neumática	
FC-C3024	Controlador de caudal			Panel		MÓDULO 18



## LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN

[illegible]





## LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN Área 1100

Nº ítem	Descripción	Margen de lectura	Situación		Actuación	Observaciones
			Sensor	Indicador		
TT-CH11011	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
TCV1-CH11011	Válvula de control		Campo		Neumática	Gas natural
TCV2-CH11011	Válvula de control		Campo		Neumática	Aire
TC-CH11011	Controlador de temperatura			Panel	Eléctrica	MÓDULO 20
LT-T11011	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-T11011	Válvula de control		Campo		Eléctrica	
LC-T11011	Controlador de nivel			Panel	Eléctrica	MÓDULO 20
TT-CH11021	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
TCV1-CH11021	Válvula de control		Campo		Neumática	Gas natural
TCV2-CH11021	Válvula de control		Campo		Neumática	Aire
TC-CH11021	Controlador de temperatura			Panel	Eléctrica	MÓDULO 21
LT-T11021	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-T11021	Válvula de control		Campo		Eléctrica	
LC-T11021	Controlador de nivel			Panel	Eléctrica	MÓDULO 21
TT-CH11031	Transmisor de temperatura		Campo		Eléctrica	
TCV1-CH11031	Válvula de control		Campo		Neumática	Gas natural
TCV2-CH11031	Válvula de control		Campo		Neumática	Aire
TC-CH11031	Controlador de temperatura			Panel	Eléctrica	MÓDULO 22
LT-T11031	Transmisor de nivel		Campo		Eléctrica	
LCV-T11031	Válvula de control		Campo		Eléctrica	
LC-T11031	Controlador de nivel			Panel	Eléctrica	MÓDULO 22



## LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN

[illegible]

## Descripción de los lazos de control

### Diagramas

### Hojas de especificación

#### 3.1. ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD (INTERLOCK) DE NIVEL EN LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS ACABADOS

##### Objetivo:

El objetivo de este enclavamiento de seguridad es mantener el nivel de los tanques **T-101, 102, 103, 104, 108, 109, 110, 111, 112, 113 y 114** entre dos valores, uno de nivel bajo y uno de nivel alto.

Los tanques comprendidos entre el T-101 y el T-104 almacenan metanol que es una de las materias primas del proceso de producción de ácido acético. El resto de tanques almacenan dos tipos de producto acabado, ácido acético glacial (T-108/111) y ácido acético diluido al 70% (T-112/114). Como el funcionamiento del enclavamiento de seguridad será el mismo para los tres casos, sólo adjuntaremos un diagrama (lo único que varía es que en el caso de los productos el esquema sería al revés porque reciben del proceso y envían a la cisterna de un camión).

##### Funcionamiento:

El enclavamiento de seguridad está constituido por dos sensores, uno de nivel alto (LSH) y uno de nivel bajo (LSL) que envían una señal digital a un controlador de nivel. Los elementos actuadores que reciben la señal del controlador son tres válvulas automáticas. Si se activa el LSH, el controlador cierra la válvula de entrada del tanque. Si es el LSL el que se activa, el controlador cierra la válvula de salida de producto al proceso, abre la de

entrada (así está estará abierta cuando se realice la carga de los tanques) y abre la de salida del tanque siguiente. De esta manera, cuando un tanque se llena se pasa a cargar el siguiente tanque que está al nivel bajo y cuando un tanque se vacía pasa a extraerse producto del siguiente tanque. Es necesaria esta configuración del lazo de control ya que el nivel de los tanques se tiene que mantener entre dos niveles determinados (no puede vaciarse del todo ni superar el % de ocupación correspondiente, un 75% aproximadamente). En caso de fallo, las dos válvulas permanecerán totalmente abiertas.

LSH (T-101/104): 6 m

LSL (T-101/104): 0.4 m

LSH (T-108/111): 6 m

LSL (T-108/111): 0.4 m


LSH (T-112/113): 6 m

LSL (T-112/113): 0.4 m

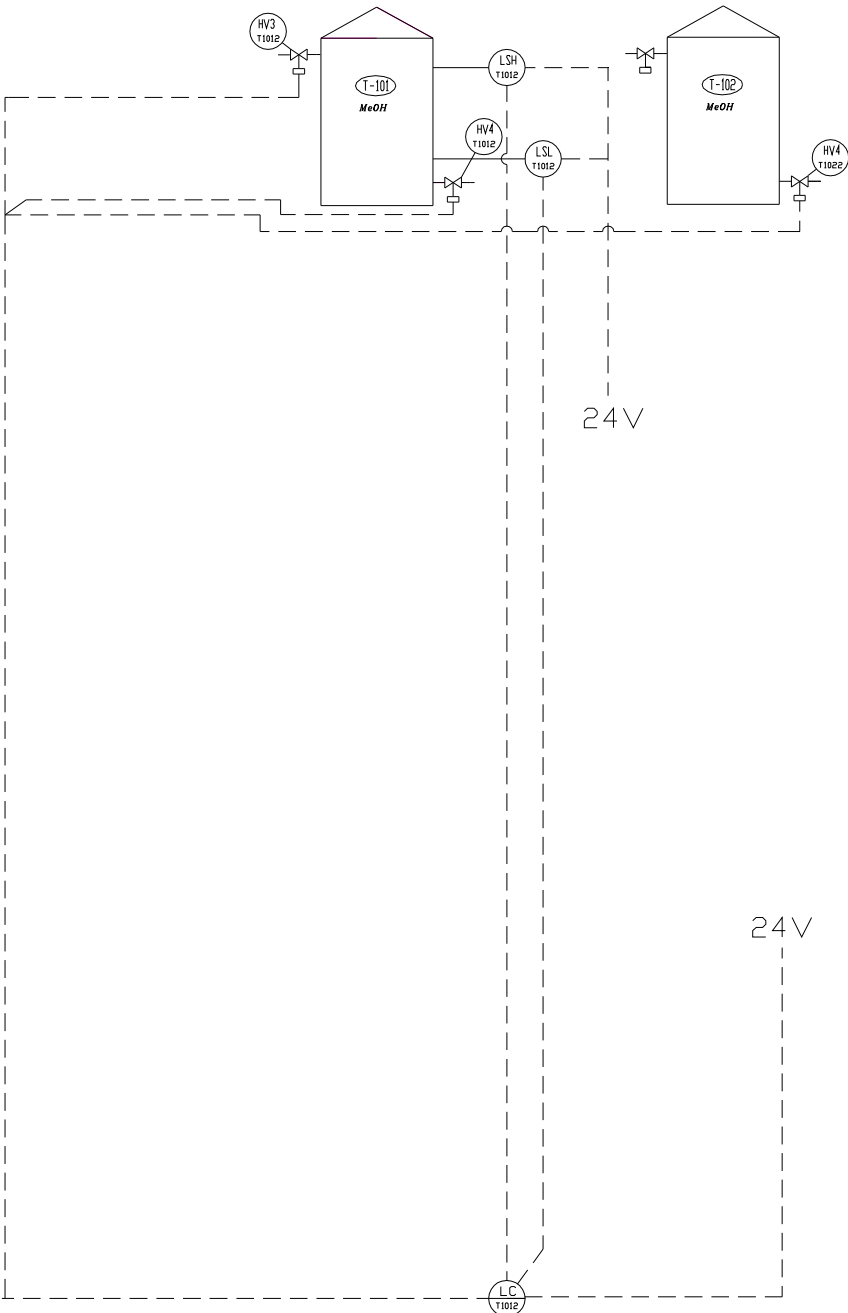
LSH (T-114): 5.2 m



LSL (T-114): 0.4 m



### 3. Instrumentación y control


		<b>DIAGRAMA INTERLOCK DE NIVEL</b>		Item nº: T1012		Área: 100	
				Proyecto nº: 1			
		Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha: 15-6-07	
		Localidad: Zona Franca		Hoja: De:			
<b>Ítems</b>				<b>Denominación</b>			
LSH-T1012				Sensor de nivel alto			
LSL-T1012				Sensor de nivel bajo			
LC-T1012				Controlador de nivel			
HV3-T1012				Válvula automática			
HV4-T1012				Válvula automática			
HV4-T1022				Válvula automática			


Campo	Proceso	
	Unidad de control	
Conducciones		
Panel interior		
Panel frontal		




	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Sensor de nivel		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja: De:		Ítem: LSH- T1012	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Sensor de nivel alto						
Transmite señal a: LC- T1012						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: T- 101, Tanque de almacenamiento de metanol						
Fluido: Metanol		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		777,6				
Viscosidad (Cp):		0,6				
Temperatura (°C):		35				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio	X				
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: interruptor: se activa cuando el líquido lo empuja hacia arriba y envía una señal eléctrica						
Rango de medida:		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO			
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 38.1 mm		Largada: 166.3 mm			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total:						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 150 °C		Mínima: - 40 °C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador: panel de control						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: CLARK						
Modelo: Switch horizontal de nivel L070						
N° de serie:						


	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Sensor de nivel		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja: De:		Ítem: LSL- T1012	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Sensor de nivel bajo						
Transmite señal a: LC- T1012						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: T- 101, Tanque de almacenamiento de metanol						
Fluido: Metanol		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		777,6				
Viscosidad (Cp):		0,6				
Temperatura (°C):		35				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio	X				
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: interruptor: se activa cuando el líquido deja de empujarlo y manda una señal eléctrica						
Rango de medida:		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO			
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 38.1 mm		Largada: 166.3 mm			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total:						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 150 °C		Mínima: - 40 °C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador: panel de control						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: CLARK						
Modelo: Switch horizontal de nivel L070						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja:	De:	Ítem: HV3- T1012	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula automática todo - nada							
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T1012-1042							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: Metanol		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		23000					
Presión entrada (bar):		1					
Presión salida (bar):		1					
Temperatura (°C):		20					
Densidad (Kg/m3):		790					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual		
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa		Inversa
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula neumática todo-nada							
N° de serie: tipo 3351							



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja:	De:	Ítem: HV4- T1012	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula automática todo - nada							
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T1012-1042							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: Metanol		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas	<input type="checkbox"/>		
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		4901.2					
Presión entrada (bar):		1					
Presión salida (bar):		1					
Temperatura (°C):		20					
Densidad (Kg/m3):		790					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal		<input type="checkbox"/>		Isoporcentual	
Efecto del fluido de proceso		Abre		<input type="checkbox"/>		Cierra	
Actuación		Neumática		<input checked="" type="checkbox"/>		Eléctrica	
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
Manual	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	Directa	<input type="checkbox"/>	Inversa
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Tipo de posicionador:		Efecto simple		<input type="checkbox"/>	Efecto doble		<input type="checkbox"/>
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
Manómetro:	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>			
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula neumática todo-nada							
N° de serie: tipo 3351							

### **3.2. ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD DE NIVEL SECUNDARIO EN LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS ACABADOS**

#### Objetivo:

El objetivo de este enclavamiento de seguridad es asegurar que el nivel en los tanques **T-101, 102, 103, 104, 108, 109, 110, 111, 112, 113 y 114** no supere notablemente los límites establecidos (LSH y LSL) en el *interlock* anterior (3.1.). Con este enclavamiento de seguridad se intenta que no se produzca un sobrellenado de los tanques o un vaciado excesivo. Es necesario este sistema porque los tanques de almacenamiento de las sustancias sometidas a normativa APQ necesitan dos sistemas de actuación independientes por razones de seguridad.

#### Funcionamiento:

El enclavamiento de seguridad consta de un transmisor de nivel que dispone de dos alarmas conectadas, una de nivel alto (LAH) y una de nivel bajo (LAL) y que mide el nivel en el interior de los tanques. La señal de este transmisor llega hasta un controlador que emite a su vez otra señal dependiendo de la alarma que se haya activado. La señal emitida por el controlador la reciben dos válvulas automáticas. Estas válvulas están conectadas en serie con las válvulas del *interlock* anterior. Una válvula controla la entrada de producto a uno de los tanques y la otra, la salida del mismo. Si se activa LAH, el controlador cierra la válvula de entrada de metanol al tanque. Si se activa LAL, el controlador cierra la válvula de salida de metanol a proceso. En caso de fallo, las válvulas permanecerán totalmente abiertas.

Los niveles a los cuales se activarán las alarmas serán ligeramente distintos a los niveles del enclavamiento anterior. Así, este segundo sistema de seguridad sólo actuará en el caso de que el anterior no funcione.

### *3. Instrumentación y control*

---

LAH (T-101/104): 6,4 m

LAL (T-101/104): 0,3 m

LAH (T-108/111): 6.4 m

LAL (T-108/111): 0.3 m

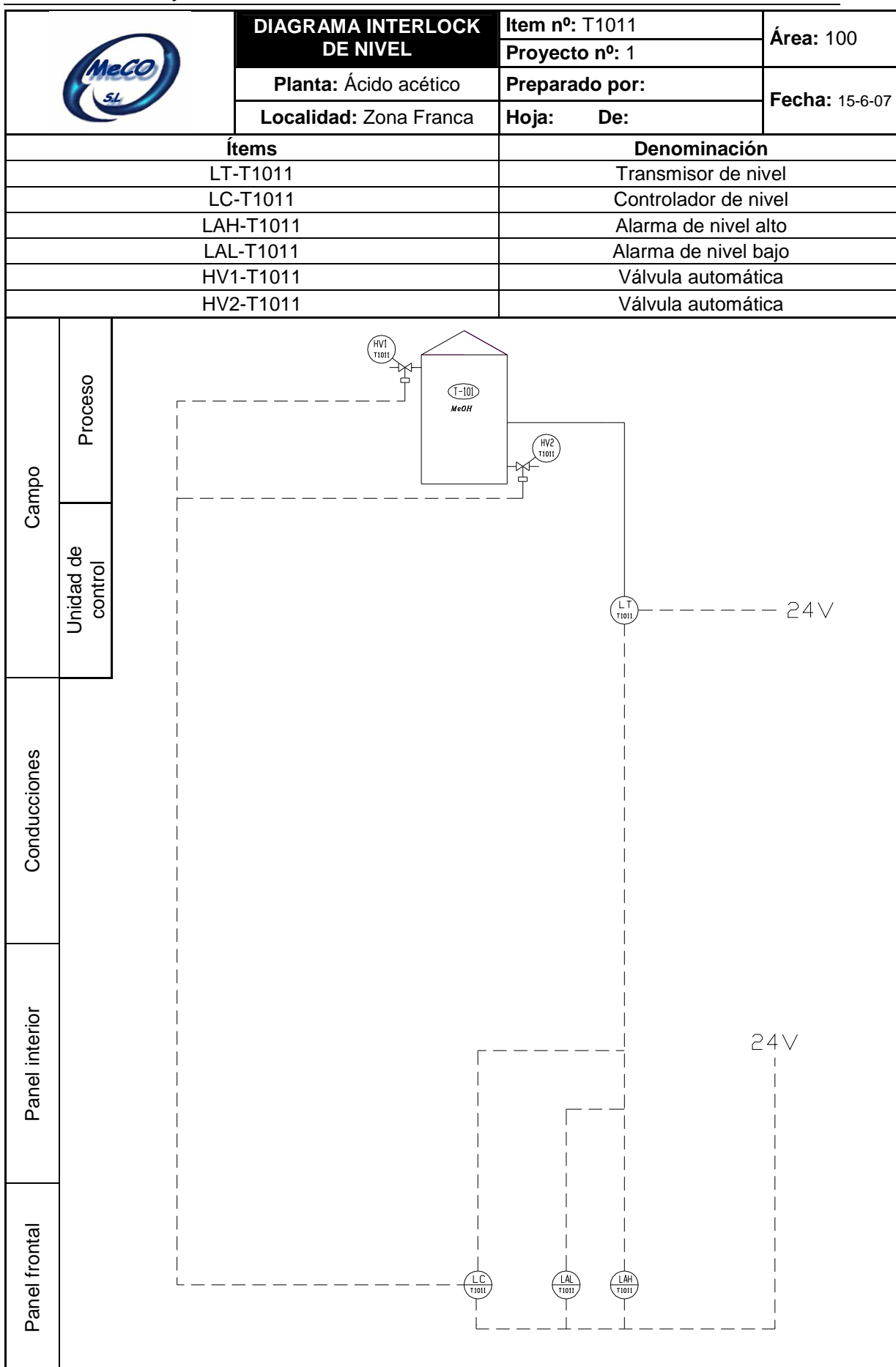
LAH (T-112/113): 6.4 m



LAL (T-112/113): 0.3 m


LAH (T-114): 5.5 m


LAL (T-114): 0.3 m


### 3. Instrumentación y control




	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1	Fecha: 15 - 6 - 07
	Transmisor de nivel		Plano N°:	Área: 100
			Hoja: De:	Ítem: LT- T1011
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Transmisor de nivel				
Transmite señal a: LC- T1011-1041				
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>				
Equipo: T- 101, Tanque de almacenamiento de metanol				
Fluido: Metanol		Líquido	X	Gas
	Máxima	Normal	Mínima	
Caudal (m3/h):		-		
Densidad (Kg/m3):		790		
Viscosidad (Cp):		0,6		
Temperatura (°C):		20		
Presión (bar):		1		
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>				
Unidad sensible:	Orificio	X		
Alimentación:		24	V	
Señal de salida:		4 - 20	mA	
Acción: Directa: aumento de nivel → señal de salida aumenta				
Rango de medida: 40-3600 mbar		Sensibilidad:		Calibrada:
Indicación de campo:	SI	NO		
Ajuste del cero:	SI	NO		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco	Pt100
Dimensiones:	Diámetro: 60 mm		Altura:	
Vaina:	SI	NO		
Líquido en vaina:	SI	NO		
Material: CW617N (brass, CuZn40Pb) · CrNi steel				
Peso total: 5Kg				
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>				
Temperatura ambiente:		Máxima: 80° C	Mínima: -40° C	
Índice de protección: IP 54				
Distancia al controlador:				
<b>MODELO</b>				
Suministrador: SAMSON				
Modelo: T9519				
N° de serie:				

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja:	De:	Ítem: HV1- T1011	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula automática todo - nada							
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T1011-1041							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: Metanol		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		23000					
Presión entrada (bar):		1					
Presión salida (bar):		1					
Temperatura (°C):		20					
Densidad (Kg/m3):		790					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual		
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa		Inversa
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula neumática todo-nada							
N° de serie: tipo 3351							

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja:	De:	Ítem: HV2- T1011	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula automática todo - nada							
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T1011-1041							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: Metanol		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas	<input type="checkbox"/>		
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		4901.2					
Presión entrada (bar):		1					
Presión salida (bar):		1					
Temperatura (°C):		20					
Densidad (Kg/m3):		790					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal		Isoporcentual			
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra			
Actuación		Neumática		<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa	Inversa	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula neumática todo-nada							
N° de serie: tipo 3351							

### 3.3. ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD DE NIVEL EN LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONÓXIDO DE CARBONO

#### Objetivo:

El objetivo es mantener el nivel de los tanques **T-105, 106 y 107** entre dos valores determinados, uno de nivel alto y otro de nivel bajo.

Estos tanques almacenan monóxido de carbono que es materia prima del proceso de producción de ácido acético. Es necesario almacenarlo en condiciones criogénicas para mantenerlo como un gas licuado. Podemos relacionar el nivel de CO en el tanque mediante la medida de presión.

#### Funcionamiento:

El *interlock* está formado por un transmisor de presión que tiene asociadas dos alarmas, una de alta presión (PAH) y una de baja (PAL). Este transmisor mide la presión en el interior de los tanques y envía una señal a un controlador que actúa sobre dos válvulas automáticas en función de la alarma que se active. Si se activa la de alta presión, el controlador actúa sobre la válvula de entrada del tanque cerrándola. Si se activa la alarma de baja presión, el controlador cierra la válvula de salida del tanque y abre la del tanque siguiente. Así conseguimos vaciar uno a uno los tanques. En caso de fallo, las válvulas permanecerán totalmente abiertas.

Cuando se tenga que realizar la carga de los tanques nos encontraremos con que todas las válvulas estarán cerradas. Para solucionarlo colocamos una válvula de tres vías entre el suministro y los tanques. Cuando se va a realizar la carga de los tanques, esta se coloca manualmente en la posición correspondiente a la carga (tercera vía hacia arriba). Cuando esté en la posición de carga, un final de carrera envía una señal al controlador y este actúa abriendo las válvulas de entrada de aquellos tanques que tengan activada PAL. Un temporizador, tras 384 minutos, envía una señal al



### 3. Instrumentación y control

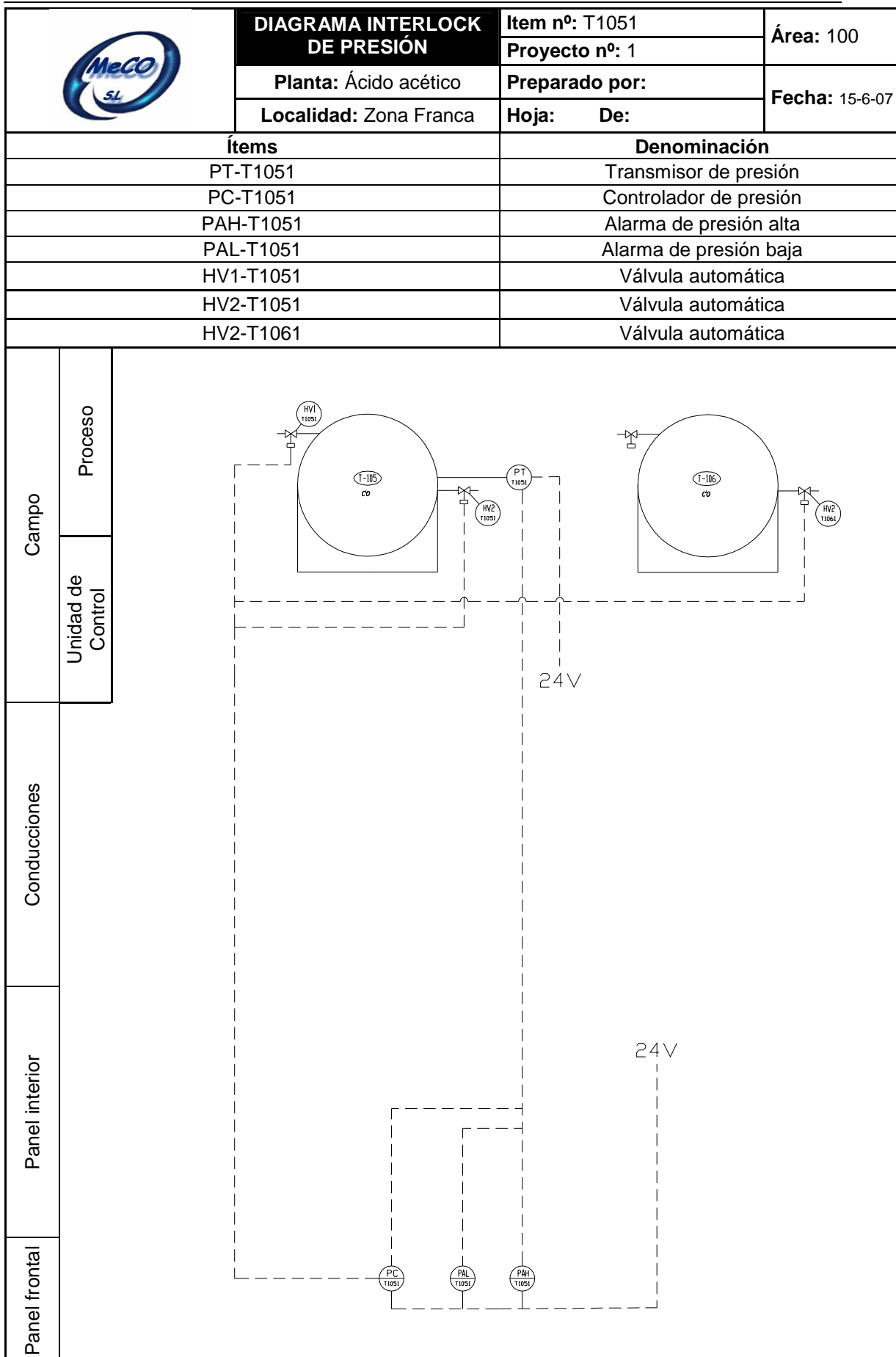
---

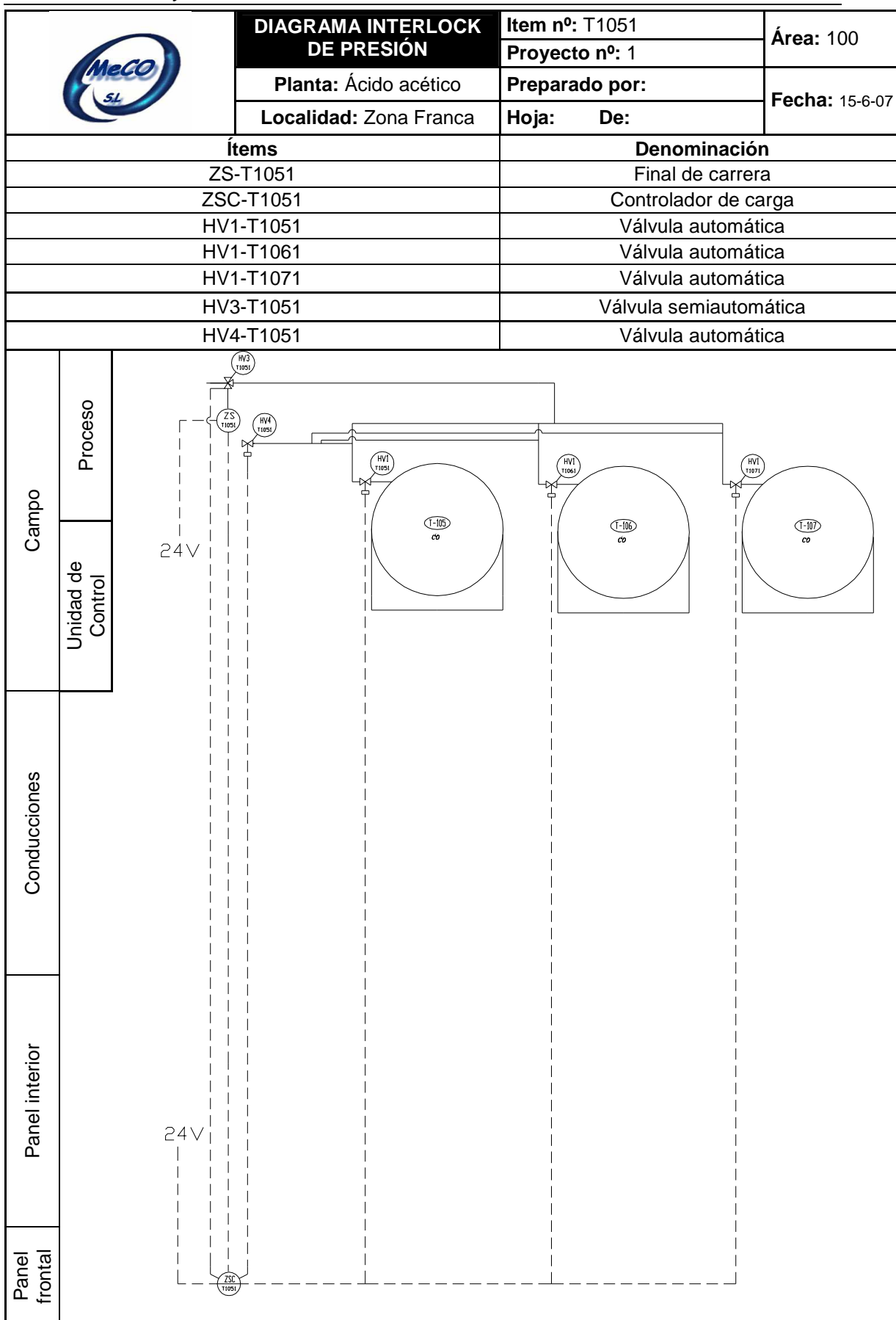
controlador para que actúe sobre la válvula de tres vías y esta cambie su posición (giro de 90° hacia la derecha) para evacuar el monóxido de carbono acumulado en las tuberías hacia la incineradora (esta posición será la normal de trabajo). Para hacer que este CO se desplace inyectaremos nitrógeno en la tubería durante 0.5 segundos también mediante la actuación del controlador sobre una válvula automática. Pasado este tiempo la válvula de entrada del nitrógeno se cerrará y se repetirá todo el proceso cuando se vuelvan a cargar los tanques. Esta parte el enclavamiento se representa en un segundo diagrama para que se pueda apreciar correctamente su funcionamiento. En caso de fallo, la válvula de nitrógeno permanecerá cerrada y la válvula de tres vías en la posición normal de trabajo.



PAH: 8.78 bares



PAL: 7.1 bares


### 3. Instrumentación y control








	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de 3 vías</b>		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja:	De:	Ítem: HV3- T1051-1071	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula de tres vías						
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T1051-1071						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Monóxido de Carbono		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas		
Tubería:	Máxima	Normal	Mínima			
Caudal (Kg/h):		23000				
Presión entrada (bar):		9.78				
Presión salida (bar):		9.78				
Temperatura (°C):		- 170°C				
Densidad (Kg/m3):		687.7				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal	<input checked="" type="checkbox"/>	Isoporcentual		
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra		
Actuación		Neumática	<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO	Directa		Inversa
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas:		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 500° C	Mínima: - 200 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador:	SAMSON					
Modelo: Válvula de 3 vías						
N° de serie: Tipo 3253						


	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de presión		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja: De:		Ítem: PT- T1051	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de presión						
Transmite señal a: LC- T1051-1071						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: T- 105, Tanque de almacenamiento de monóxido de carbono						
Fluido: Monóxido de carbono		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		687.7				
Viscosidad (Cp):		0.0876				
Temperatura (°C):		-170				
Presión (bar):		8.78				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de presión → señal de salida aumenta						
Rango de medida:		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI	X	NO			
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro:		Altura:			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total: 11 – 18 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 100° C		Mínima: -40° C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SIEMENS						
Modelo: Sitrans P Serie DS III						
N° de serie:						


	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja:	De:	Ítem: HV1- T1051	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula automática todo - nada							
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T1051-1071							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: Monóxido de carbono		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		23000					
Presión entrada (bar):		9.78					
Presión salida (bar):		9.78					
Temperatura (°C):		-170					
Densidad (Kg/m3):		687.7					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal		Isoporcentual			
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra			
Actuación		Neumática		<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:			
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO	Directa		Inversa	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula neumática todo-nada							
N° de serie: tipo 3351							

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja:	De:	Ítem: HV2- T1051	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula automática todo - nada							
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T1051-1071							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: Monóxido de carbono		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		4767					
Presión entrada (bar):		9.78					
Presión salida (bar):		9.78					
Temperatura (°C):		-170					
Densidad (Kg/m3):		687.7					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual		
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa		Inversa
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula neumática todo-nada							
N° de serie: tipo 3351							

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja:	De:	Ítem: HV3- T1051-1071	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula automática todo - nada							
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T1051-1071							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: Nitrógeno			Líquido		Gas	x	
Tubería:	Máxima		Normal		Mínima		
Caudal (Kg/h):			3764				
Presión entrada (bar):			10				
Presión salida (bar):			10				
Temperatura (°C):			10				
Densidad (Kg/m3):			1.25				
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)		Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)		Kv calculado		Kv de la válvula			
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula			Lineal		Isoporcentual		
Efecto del fluido de proceso			Abre		Cierra		
Actuación			Neumática	x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa	Inversa	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:			Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:			Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:			Obturador:				
Diámetro de asiento:			Norma conexiones:				
N° de asientos:			Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:			Material:				
Tipo de cierre: metálico			Material:				
Material juntas: metal - grafito			Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:			Efecto simple		Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:			Máxima: 90 ° C	Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula neumática todo-nada							
N° de serie: tipo 3351							



### **3.4. ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD DE NIVEL SECUNDARIO EN LOS TANQUES DE MONÓXIDO DE CARBONO**

#### Objetivo:

El objetivo de este enclavamiento de seguridad es asegurar que la presión en los tanques **T-105, 106, y 107** no supere notablemente los dos límites establecidos (PAH y PAL) en el *interlock* anterior (3.4.). Con este enclavamiento de seguridad se intenta que no se produzca un sobrellenado de los tanques o un vaciado excesivo. Es necesario este sistema porque los tanques de almacenamiento de las sustancias sometidas a normativa APQ necesitan dos sistemas de actuación independientes por razones de seguridad.

#### Funcionamiento:

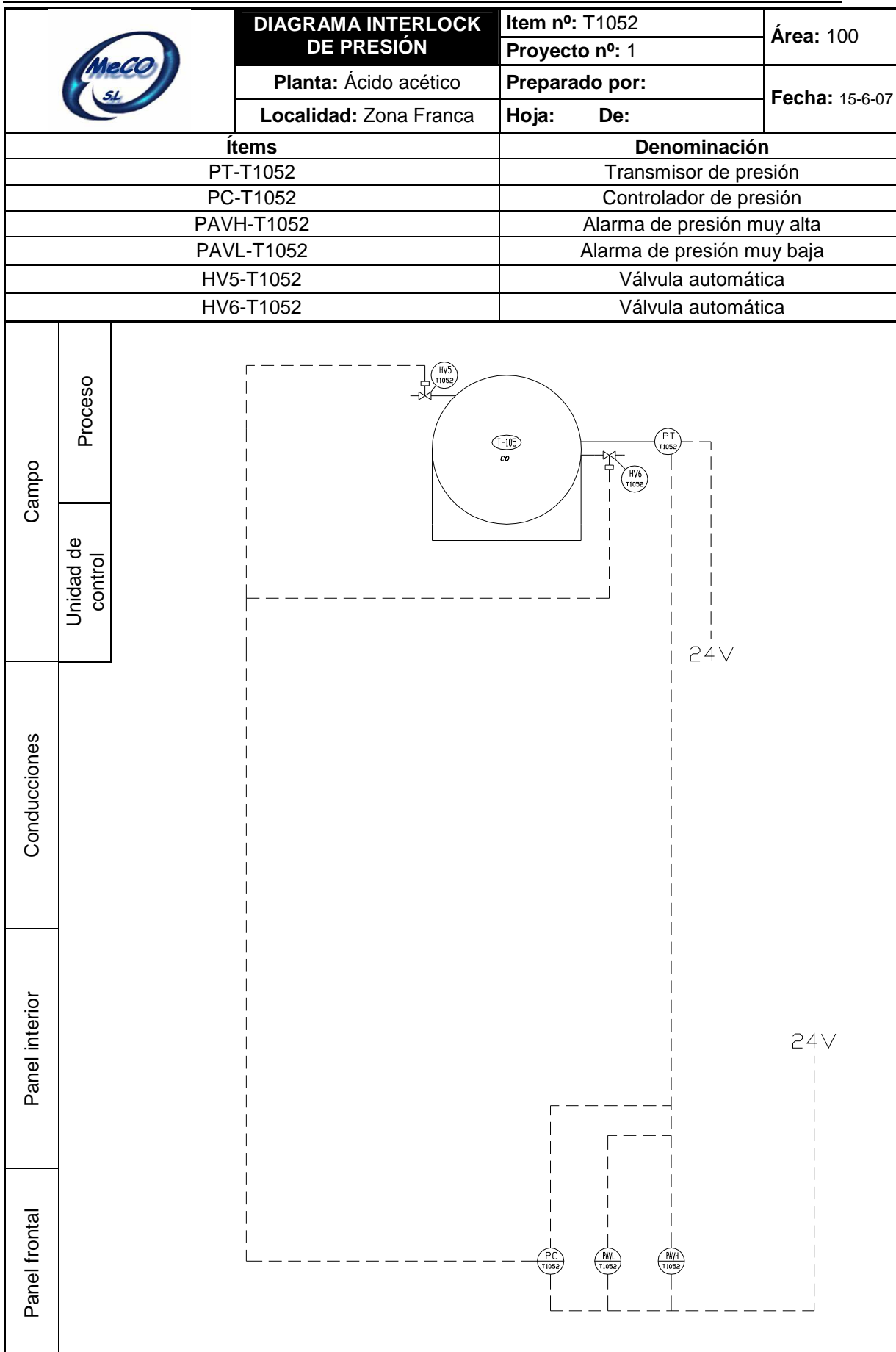
El enclavamiento de seguridad consta de un transmisor de presión que dispone de dos alarmas, una de presión muy alta (PAVH) y una de presión muy baja (PAVL) y que mide la presión en el interior de los tanques. La señal de este transmisor llega hasta un controlador que emite a su vez otra señal dependiendo de la alarma que se haya activado. La señal emitida por el controlador la reciben dos válvulas automáticas. Estas válvulas están conectadas en serie con las válvulas del *interlock* anterior. Una válvula controla la entrada de producto a uno de los tanques y la otra, la salida del mismo. Si se activa PAVH, el controlador cierra la válvula de entrada de metanol al tanque. Si se activa PAVL, el controlador cierra la válvula de salida de metanol a proceso. En caso de fallo, las válvulas permanecerán totalmente abiertas.

Las presiones a las cuales se activarán las alarmas serán ligeramente distintas a las presiones del enclavamiento anterior. Así, este segundo sistema de seguridad sólo actuará en el caso de que el anterior no funcione.

PAVH: 10 bares

PAVL: 6.9 bares

### 3. Instrumentación y control



### 3.5. ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD DE PRESIÓN EN LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE MONÓXIDO DE CARBONO

#### Objetivo:

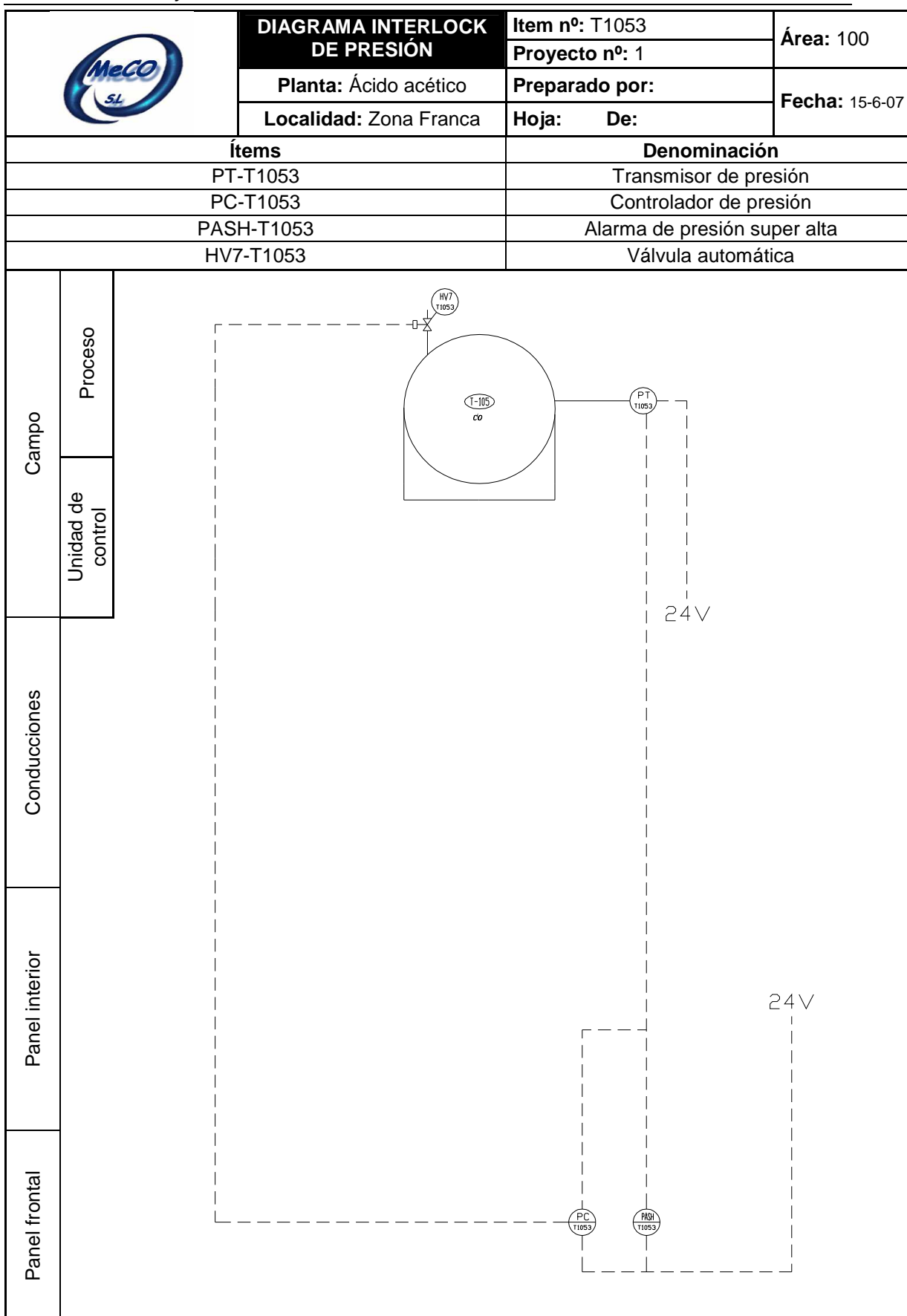
El objetivo es evitar una sobrepresión en los tanques **T-105, 106 y 107**.

En caso de que se produzca un sobrecalentamiento de los tanques (incendio, explosión,...) y aumente la presión, este sistema permitirá evacuar el exceso de gas a la incineradora y así disminuir la presión.

#### Funcionamiento:

El lazo de control está formado por un transmisor de presión que tiene asociada una alarma de presión super alta (PASH) y mide la presión en el tanque. La señal de este transmisor es recibida por un controlador que actúa en el caso de que se active dicha alarma. La señal del controlador incide sobre el elemento actuador que es una válvula automática. Es decir, cuando se active la alarma de alta presión, el controlador actuará abriendo la válvula que eliminará el vapor que ha aumentado la presión en el tanque. Este vapor se enviará mediante una tubería a la incineradora para oxidar el CO. Cuando la alarma se desactive, el controlador volverá a cerrar la válvula. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente cerrada.

PASH: 10.4 bares



### 3.6. CONTROL DE TEMPERATURA EN EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE ÁCIDO ACÉTICO GLACIAL

#### Objetivo:

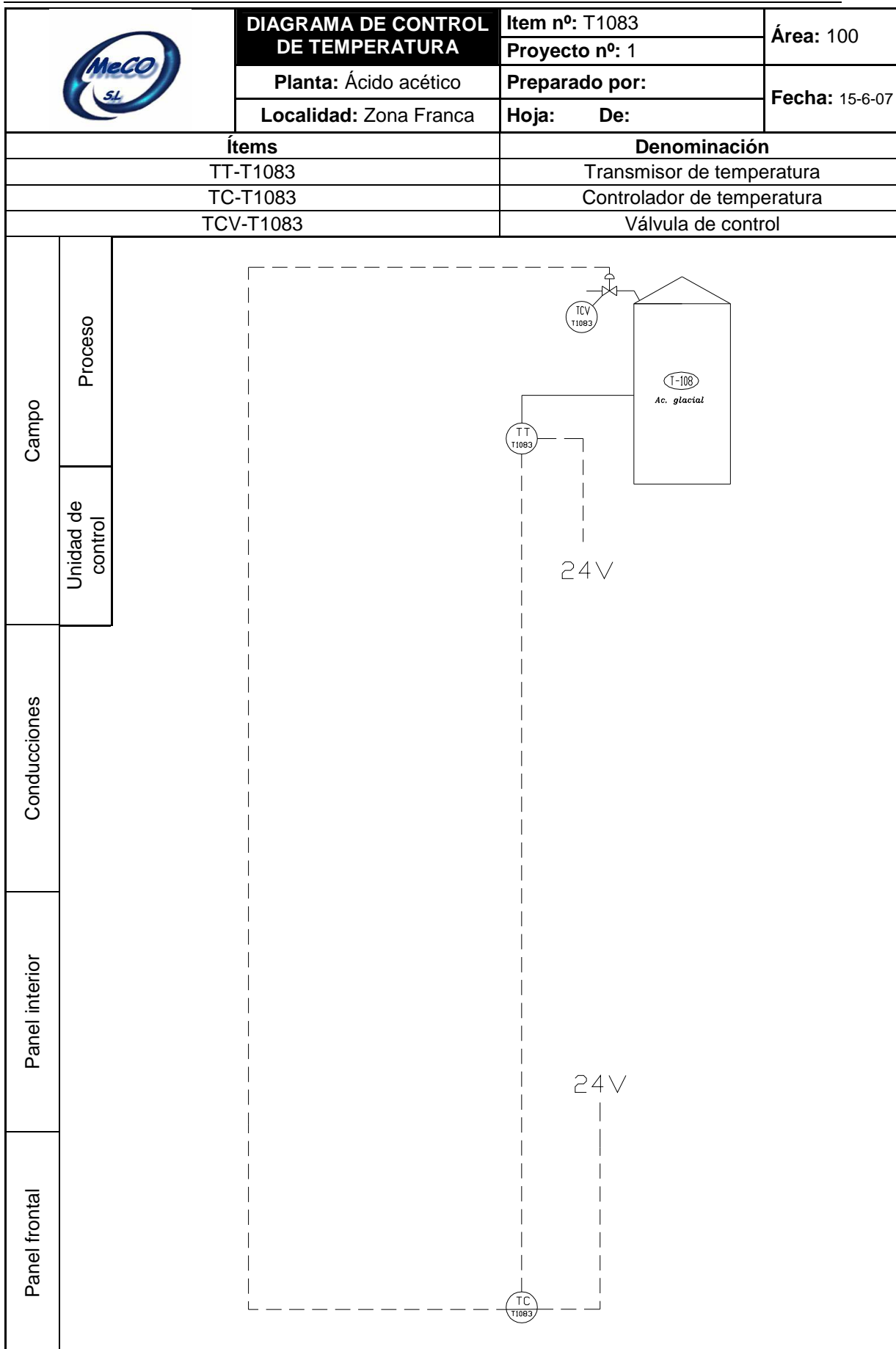
El objetivo es controlar la temperatura de los tanques **T-108, 109, 110 y 111** para mantenerla alrededor de un *set point* determinado.


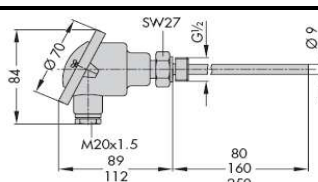
Estos tanques realizan la función de almacenamiento de ácido acético glacial. Los tanques incorporan un serpentín y una capa de aislante para mantener su temperatura ya que presenta problemas de congelación y de inflamabilidad a unas determinadas temperaturas.



#### Funcionamiento:

El lazo de control consiste en un transmisor de temperatura que mide la temperatura en el interior del tanque y envía una señal a un controlador. Éste envía otra señal hacia el elemento actuador para corregir el error entre la consigna y la temperatura medida. Este actuador es una válvula de control que permite regular el caudal de fluido refrigerante (agua) que entra en el serpentín interno del tanque. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente abierta.

*Set point:* 30° C



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de temperatura		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja: De:		Ítem: TT- T1083	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de temperatura						
Transmite señal a: TC- T1083						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: T- 108, Tanque de almacenamiento de ácido acético glacial						
Fluido: Ácido acético glacial		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		1052				
Viscosidad (Cp):		0.734				
Temperatura (°C):		32				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de temperatura → señal de salida aumenta						
Rango de medida: -20 - 150 °C		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO	X		
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	X
Dimensiones:	Diámetro: 9 mm		Altura: 160 mm			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material:						
Peso total: 0.4 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 70° C		Mínima: -20° C		
Índice de protección: IP54						
Distancia al controlador: Panel de control						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Tipo 5204						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 100	
			Hoja:	De:	Ítem: TCV- T1083	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula de control						
Controlador que actúa sobre la válvula: TC-T1083-1113						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Agua		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas		
Tubería:	Máxima	Normal	Mínima			
Caudal (Kg/h):		2376				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		40				
Densidad (Kg/m3):		1000				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal		Isoporcentual	<input checked="" type="checkbox"/>	
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra		
Actuación		Neumática	<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO	Directa		Inversa
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C	Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241						
N° de serie:						



### 3.7. CONTROL DE NIVEL EN LOS TANQUES DE ESPERA Y NODRIZO

#### Objetivo:

El objetivo es controlar el nivel de los tanques **T-201, 202, 301, 303, 306, 1101, 1102, 1103 y 1104**; para mantenerlo alrededor de un *set point* determinado.

Estos tanques realizan la función de tanque pulmón en puntos importantes del proceso y de los servicios. Como se trata de un proceso de producción continuo, es importante disponer de estos tanques para suministrar un caudal constante y homogéneo a los equipos.

Con este control conseguimos fijar el tiempo de residencia de estos tanques.

#### Funcionamiento:

El lazo de control consta de un transmisor de nivel que mide el nivel de los tanques y envía una señal a un controlador. Este compara el valor del transmisor con el *set point* y actúa para minimizar la diferencia entre los dos valores. Si el valor del nivel es superior al esperado, el controlador actúa cerrando la válvula de control de entrada del tanque. En cambio, si el nivel es inferior, el controlador abre más la válvula de entrada. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente abierta.

Además, los tanques T-201 y T-301 disponen de una alarma sonora de nivel bajo en el panel de control. Estos tanques suministran a las bombas que dotan de alta presión a los corrientes de entrada a los reactores. En el caso de que llegaran a niveles muy bajos de líquido (el sistema de control de nivel de los tanques se habría estropeado), sería necesaria la intervención de un operario ya que dichas bombas no pueden trabajar en seco. La alarma sirve para alertar a los ingenieros de control de que es necesaria la intervención del operario.

### 3. Instrumentación y control

---

*Set point* (T-201): 1.8 m

*Set point* (T-202): 1 m

*Set point* (T-301): 1.25 m

*Set point* (T-303): 1.8 m

*Set point* (T-306): 2 m

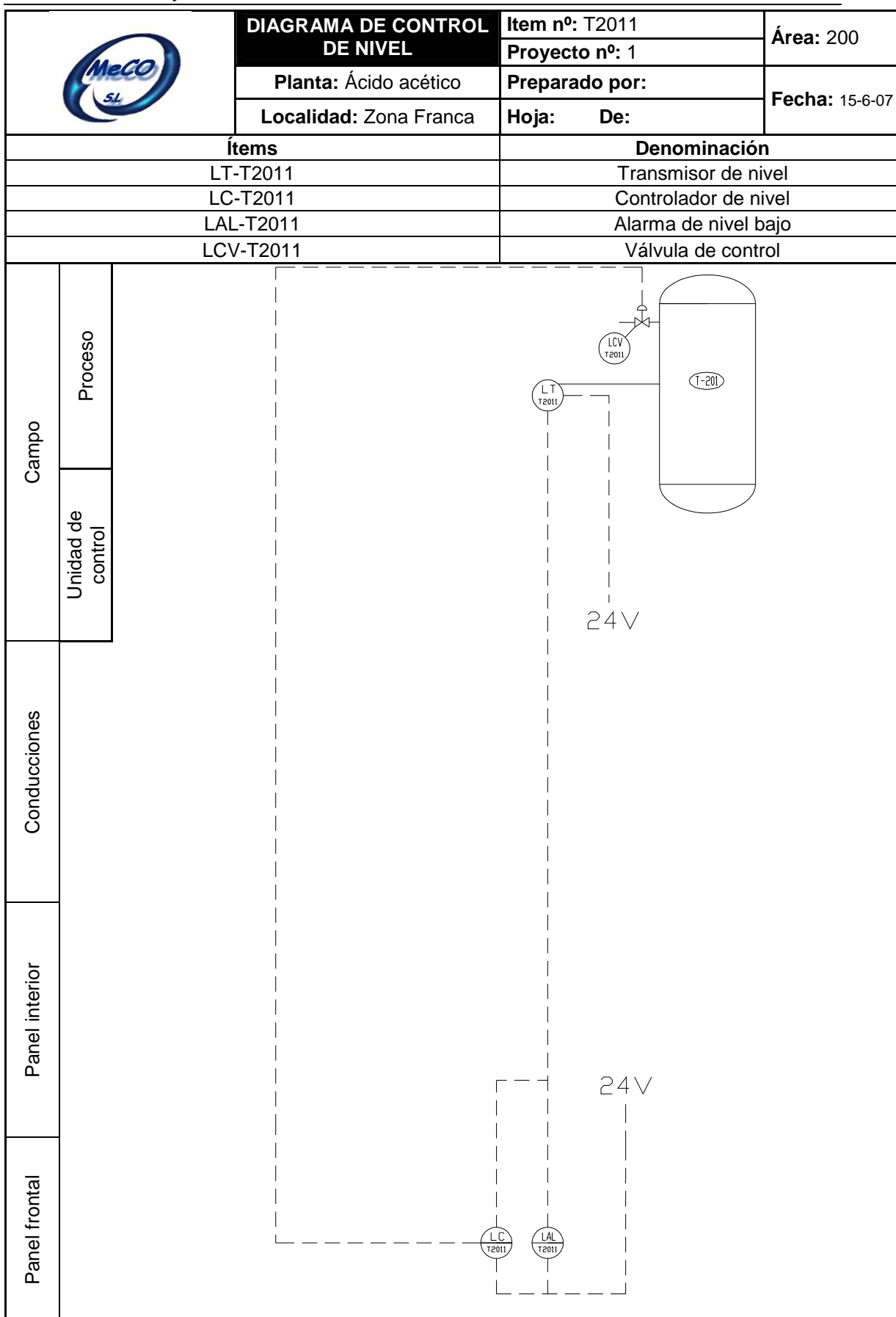
*Set point* (T-1101): 2 m



*Set point* (T-1102/1103): 2.7 m


*Set point* (T-1104): 1.1 m


LAL (T-201): 0.3 m

LAL (T-301): 0.3 m



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1	Fecha: 15 - 6 - 07
	Transmisor de nivel		Plano N°:	Área: 200
			Hoja: De:	Ítem: LT- T2011
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Transmisor de nivel				
Transmite señal a: LC- T2011				
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>				
Equipo: T- 201, Tanque de espera de metanol				
Fluido: Metanol		Líquido	X	Gas
	Máxima	Normal	Mínima	
Caudal (m3/h):		-		
Densidad (Kg/m3):		790		
Viscosidad (Cp):		0,6		
Temperatura (°C):		20		
Presión (bar):		1		
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>				
Unidad sensible:	Orificio	X		
Alimentación:		24	V	
Señal de salida:		4 - 20	mA	
Acción: Directa: aumento de nivel → señal de salida aumenta				
Rango de medida: 40-3600 mbar		Sensibilidad:		Calibrada:
Indicación de campo:	SI	NO		
Ajuste del cero:	SI	NO		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco	Pt100
Dimensiones:	Diámetro: 60 mm		Altura:	
Vaina:	SI	NO		
Líquido en vaina:	SI	NO		
Material: CW617N (brass, CuZn40Pb) · CrNi steel				
Peso total: 5Kg				
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>				
Temperatura ambiente:		Máxima: 80° C	Mínima: -40° C	
Índice de protección: IP 54				
Distancia al controlador:				
<b>MODELO</b>				
Suministrador: SAMSON				
Modelo: T9519				
N° de serie:				

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja:	De:	Ítem: LCV- T2011	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula de control							
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T2011							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: Metanol		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		4842.7					
Presión entrada (bar):		1					
Presión salida (bar):		1					
Temperatura (°C):		20					
Densidad (Kg/m3):		790					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	<input checked="" type="checkbox"/>	
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa		Inversa
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241							
N° de serie:							

### 3.8. CONTROL DE CAUDAL EN BOMBAS Y COMPRESORES

#### Objetivo:

El objetivo es controlar el caudal de salida de los equipos **CO-101, CO-102, P-201, P-202, P-301 y P-302** para mantenerlo alrededor de un *set point* determinado.

Estos equipos son los encargados de suministrar la presión a los diferentes caudales de entrada a los reactores. Tenemos que asegurarnos que el caudal que sale es el adecuado para que la presión de éste sea también la deseada.

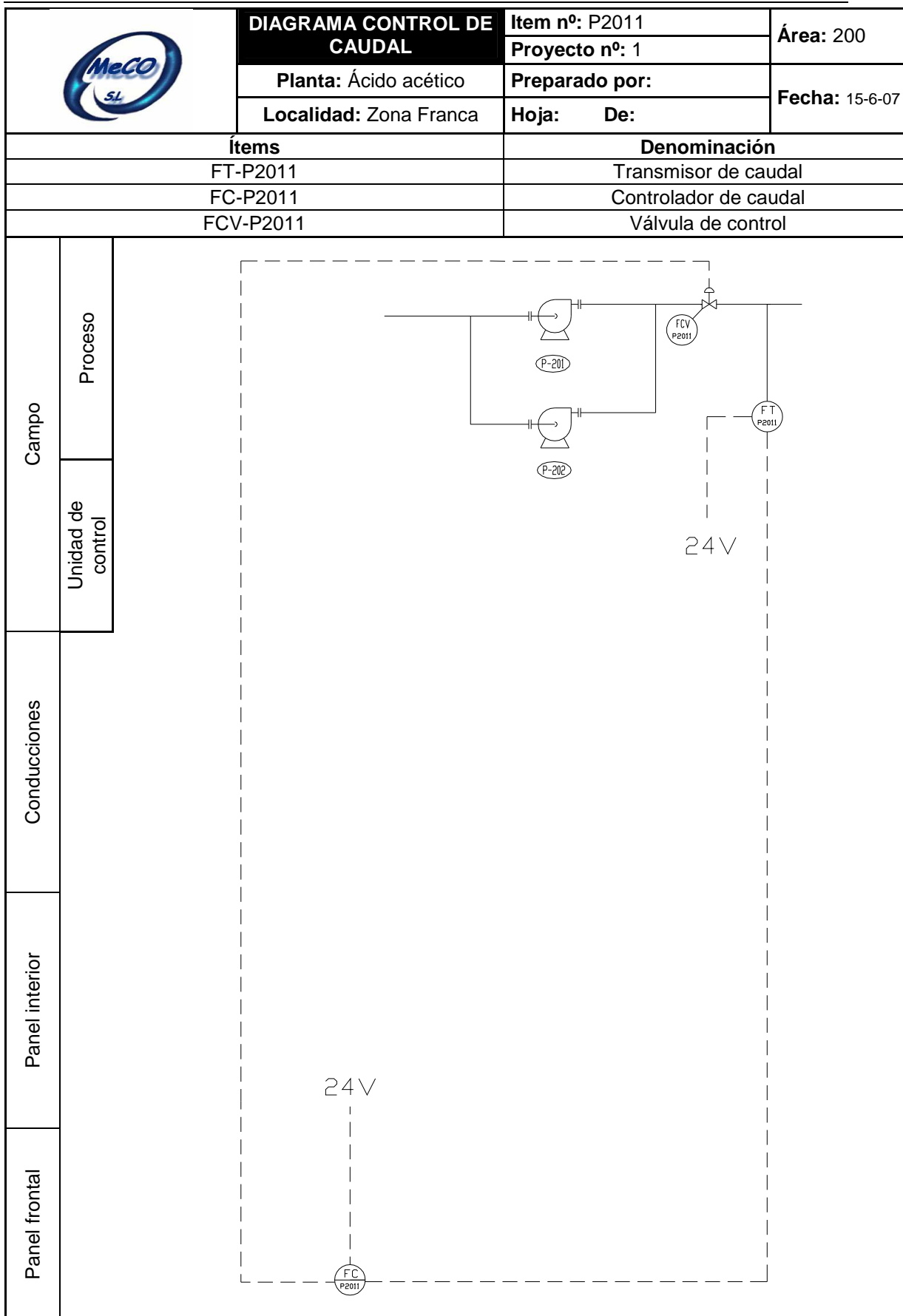
#### Funcionamiento:



El lazo de control consiste en un transmisor de caudal que mide el caudal de fluido a la salida de estos equipos y envía una señal a un controlador. Si la señal es mayor que la consigna, el controlador actúa sobre la válvula de control cerrándola para ajustar el caudal. Si el caudal es menor al esperado, el controlador actuará abriendo la válvula dejando pasar más caudal. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente abierta.

*Set point* (CO-101/CO-102): 219.8 m<sup>3</sup>/h



*Set point* (P-201/P- 202): 6.303 m<sup>3</sup>/h

*Set point* (P-301/P-302): 2.33 m<sup>3</sup>/h



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de caudal		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja: De:		Ítem: FT- P2011/2021	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de caudal						
Transmite señal a: FC- P2011/2021						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: P201/202, bombas de impulsión de metanol hacia el reactor						
Fluido: Metanol		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		790				
Viscosidad (Cp):		0,6				
Temperatura (°C):		20				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio	x				
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de caudal → señal de salida aumenta						
Rango de medida: 0 – 80 bares		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI	X	NO			
Ajuste del cero:	SI	X	NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 9"		Altura: 17.6"			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total: 2 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 85 °C		Mínima: -40 °C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: ROSEMOUNT						
Modelo: 3095						
N° de serie:						



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja: De:		Ítem: FCV- P2011/2021	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula de control						
Controlador que actúa sobre la válvula: FC-P2011/2021						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Metanol		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas		
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (Kg/h):		4842.7				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		35				
Densidad (Kg/m3):		790				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	<input checked="" type="checkbox"/>
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra	
Actuación		Neumática		<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica	
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO	Directa		Inversa
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C		Mínima: - 10 °C		
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador:	SAMSON					
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241						
N° de serie:						

### **3.9. ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD DE PRESIÓN EN BOMBAS Y COMPRESORES**

#### Objetivo:

El objetivo de este enclavamiento de seguridad es asegurar el correcto suministro de presión al caudal de entrada al reactor.

Tenemos tres entradas en cada reactor. Dos entradas líquidas, metanol y recirculación procedente del flash, y una entrada gaseosa, monóxido de carbono. Cada entrada líquida necesita una bomba y estas bombas están dobladas. Por tanto, tenemos las dos siguientes parejas de bombas:

- P-201/P-202
- P-301/P-302

Para la entrada en forma gas utilizamos un compresor que también está doblado:

- CO-101/CO-102

En cada caso sólo uno de los equipos de la pareja se encuentra en funcionamiento y el otro está instalado en paralelo (by-pass).

#### Funcionamiento:

El enclavamiento de seguridad funciona igual en los tres casos. Un transmisor de presión que mide la presión en el corriente de salida de estos equipos, envía una señal al controlador. Si esta señal es menor a la de la consigna (con un margen de error del 3%), el controlador actúa cerrando las dos válvulas automáticas de esa bomba o compresor y abriendo las dos válvulas de la pareja correspondiente. De esta manera by-pasamos el caudal por el equipo doblado y podemos realizar el mantenimiento del equipo estropeado que

estaba en funcionamiento. En caso de fallo, las válvulas de la línea principal permanecerán totalmente abiertas y las del by-pass, totalmente cerradas.

Además, el transmisor de presión tiene asociada una alarma sonora de baja presión en el panel de control. De esta manera, cuando se lleve a cabo el by-pass de una línea a la otra, en la sala de control saltará la alarma para que el operario correspondiente acuda a solucionar el problema.

*Set point* (CO-101/CO-102): 31 bares

*Set point* (P-201/P- 202): 29.4 bares


*Set point* (P-301/P-302): 35.7 bares

PAL (CO-101/CO-102): 30.1 bares

PAL (P-201/P- 202): 28.5 bares

PAL (P-301/P-302): 34.6 bares

### 3. Instrumentación y control

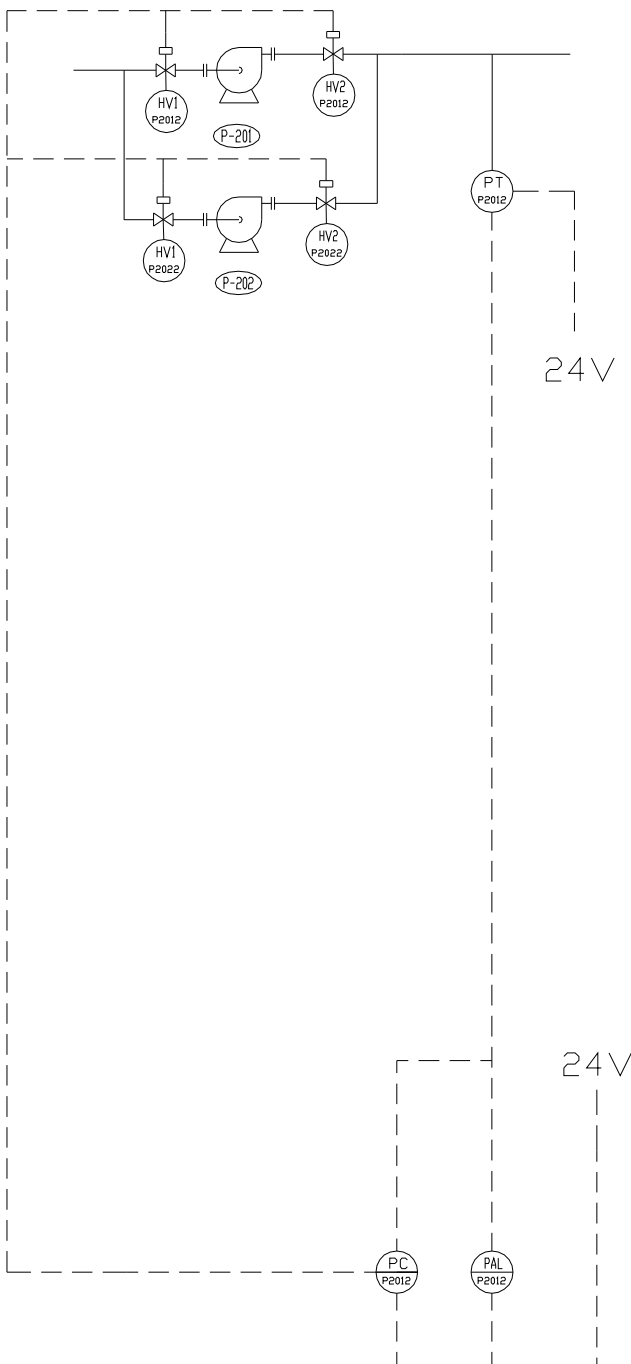
		<b>DIAGRAMA CONTROL DE PRESIÓN</b>		Item nº: P2012	Área: 200
		Planta: Ácido acético		Proyecto nº: 1	
		Localidad: Zona Franca		Preparado por:	
		Hoja: De:			
Ítems				Denominación	
PT-P2012				Transmisor de presión	
PC-P2012				Controlador de presión	
PAL-P2012				Alarma de presión baja	
HV1-P2012				Válvula automática	
HV2-P2012				Válvula automática	
HV1-P2022				Válvula automática	
HV2-P2022				Válvula automática	



Campo	Proceso
	Unidad de control



Conducciones
--------------



Panel interior
----------------



Panel frontal
---------------





	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de presión		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja: De:		Ítem: PT- P2012/2022	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de presión						
Transmite señal a: PC- P2012/2021						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: P201/202, bombas de impulsión de metanol hacia el reactor						
Fluido: Metanol		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		777.6				
Viscosidad (Cp):		0.6				
Temperatura (°C):		35				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de presión → señal de salida aumenta						
Rango de medida:		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI	X	NO			
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro:		Altura:			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total: 11 – 18 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 100° C		Mínima: -40° C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SIEMENS						
Modelo: Sitrans P Serie DS III						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja:	De:	Ítem: HV1- P2012	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula automática todo - nada						
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T1011-1041						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Metanol		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas		
Tubería:	Máxima	Normal	Mínima			
Caudal (Kg/h):		4842.7				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		20				
Densidad (Kg/m3):		790				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal		Isoporcentual		
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra		
Actuación		Neumática	<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO		Directa	Inversa
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 °C	Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Válvula neumática todo-nada						
N° de serie: tipo 3351						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja:	De:	Ítem: HV2- P2012	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula automática todo - nada						
Controlador que actúa sobre la válvula: PC-P2012/2022						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Metanol		Líquido	x	Gas		
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (Kg/h):		4842.7				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		20				
Densidad (Kg/m3):		790				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal		Isoporcentual		
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica	
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO	Directa	Inversa	
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 ° C		Mínima: - 10 °C		
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador:	SAMSON					
Modelo: Válvula neumática todo-nada						
N° de serie: tipo 3351						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja:	De:	Ítem: HV1- P2022	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula automática todo - nada						
Controlador que actúa sobre la válvula: PC-P2012/2022						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Metanol		Líquido	x	Gas		
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (Kg/h):		4842.7				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		20				
Densidad (Kg/m3):		790				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal		Isoporcentual		
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica	
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO	Directa	Inversa	
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 ° C		Mínima: - 10 °C		
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador:	SAMSON					
Modelo: Válvula neumática todo-nada						
N° de serie: tipo 3351						



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja:	De:	Ítem: HV2-P2022	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula automática todo - nada						
Controlador que actúa sobre la válvula: PC-P2012/2022						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Metanol		Líquido	x	Gas		
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (Kg/h):		4842.7				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		20				
Densidad (Kg/m3):		790				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal		Isoporcentual		
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica	
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO	Directa	Inversa	
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 °C		Mínima: - 10 °C		
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador:	SAMSON					
Modelo: Válvula neumática todo-nada						
N° de serie: tipo 3351						

### 3.10. CONTROL DE TEMPERATURA EN EL REACTOR

#### Objetivo:

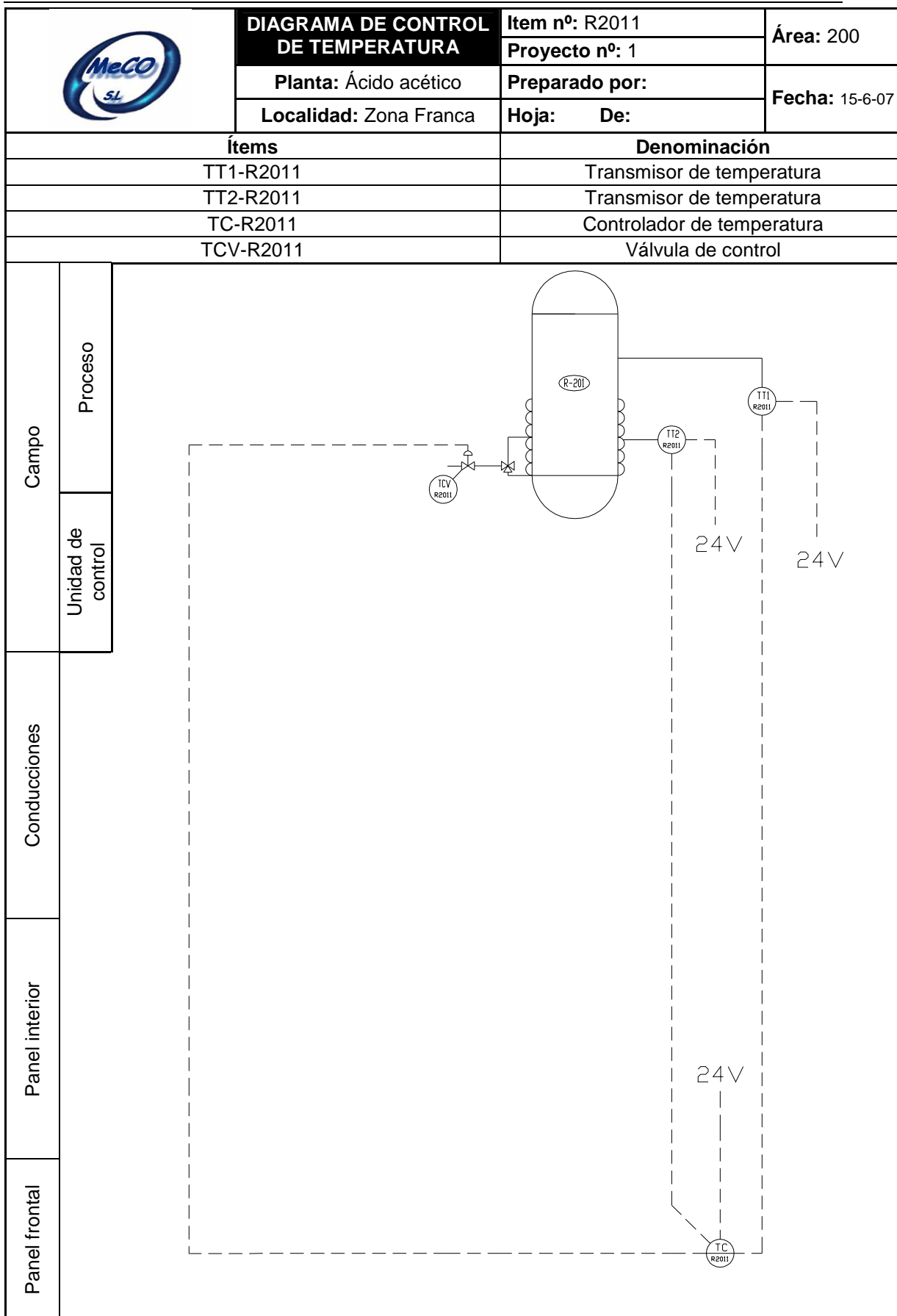
El objetivo es controlar la temperatura de los equipos **R-201 y 202** para mantenerla alrededor del valor de *set point* deseado.


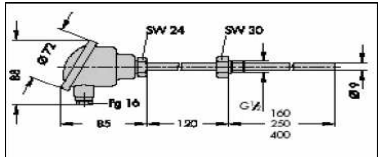
Estos equipos son los recipientes donde se llevan a cabo las reacciones. La temperatura tiene que ser la adecuada para que se den las reacciones de interés, a la velocidad deseada y obtengamos así los productos deseados.


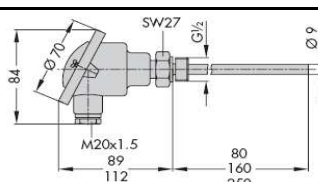
#### Funcionamiento:



Este lazo se trata de un control en cascada (dos variables medidas y una manipulada) en el que se miden la temperatura del fluido del interior del tanque y la del fluido refrigerante mediante dos transmisores de temperatura. Cada una de estas medidas se envía a un controlador. Según las respectivas consignas, el controlador actúa sobre una válvula de control que regula el caudal de fluido refrigerante que circula por la media caña. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente abierta.

*Set point:* 194 °C



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de temperatura		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja: De:		Ítem: TT1- R2011	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de temperatura en el reactor						
Transmite señal a: TTC-R2011						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: R-201, reactores del proceso						
Fluido: Mezcla reactiva		Líquido	X	Gas	X	
	Máxima	Normal	Mínima			
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		1000				
Viscosidad (Cp):		1				
Temperatura (°C):		194				
Presión (bar):		28.6				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de temperatura → señal de salida aumenta						
Rango de medida: -60 – 400 °C		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO	X		
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	X
Dimensiones:	Diámetro: 9 mm		Altura: 160 mm			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material:						
Peso total: 0.4 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 70° C		Mínima: -20° C		
Índice de protección: IP54						
Distancia al controlador: Panel de control						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Tipo 5205						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de temperatura		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja: De:		Ítem: TT2- R2011	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de temperatura en el corriente de fluido refrigerante						
Transmite señal a: TTC-R2011						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: R-201, reactores del proceso						
Fluido: Agua		Líquido	X	Gas	X	
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		1000				
Viscosidad (Cp):		1				
Temperatura (°C):		20				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de temperatura → señal de salida aumenta						
Rango de medida: -20 – 150 °C		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO	X		
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	X
Dimensiones:	Diámetro: 9 mm		Altura: 160 mm			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material:						
Peso total: 0.4 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 70° C		Mínima: -20° C		
Índice de protección: IP54						
Distancia al controlador: Panel de control						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Tipo 5204						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja:	De:	Ítem: TCV- R2011	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula de control						
Controlador que actúa sobre la válvula: TTC-R2011						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Agua		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas		
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (Kg/h):		2462.6				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		20				
Densidad (Kg/m3):		1000				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	<input checked="" type="checkbox"/>
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra	
Actuación		Neumática		<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica	
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO	Directa	Inversa	
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C		Mínima: - 10 °C		
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241						
N° de serie:						

### 3.11. ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD DE CAUDAL EN LA VÁLVULA DE TRES VÍAS

#### Objetivo:

El objetivo es actuar sobre la posición de la válvula de tres vías **HV1-R2012** que controla la entrada de fluido refrigerante a la doble media caña de los reactores cuando las necesidades de caudal de refrigerante aumenten o disminuyan hasta unos valores determinados.

Cada reactor dispone de una doble media caña. En condiciones normales de proceso, sólo una media caña está en funcionamiento. Cuando sea necesario que circule un caudal de refrigerante mayor, funcionarán las dos. Para hacer que el caudal circule por una media caña o por las dos, se utiliza una válvula de tres vías automática que cambiará su posición según las necesidades. La posición normal de trabajo será con la tercera vía hacia abajo y cuando tenga que repartir el caudal entre las dos medias cañas, la posición cambiará a 90° hacia la izquierda.

#### Funcionamiento:

El enclavamiento está formado por un transmisor de caudal que mide el caudal de fluido refrigerante a la entrada de la media caña y envía una señal a un controlador. Este transmisor tiene una alarma de caudal alto asociada que se activa cuando este supera un cierto valor. Cuando el controlador recibe la señal de la alarma, actúa sobre la válvula de tres vías haciéndola girar 90° hacia la izquierda. En este momento, el caudal de fluido refrigerante se divide entre las dos medias cañas. Cuando el caudal baja y se desactiva la alarma, el controlador vuelve a actuar sobre la válvula haciéndola girar 90° hacia la derecha. Así circula todo el refrigerante por una media caña de nuevo. En caso de fallo, la válvula permanecerá en la posición normal de operación (sólo circula fluido por una media caña).

### 3. Instrumentación y control

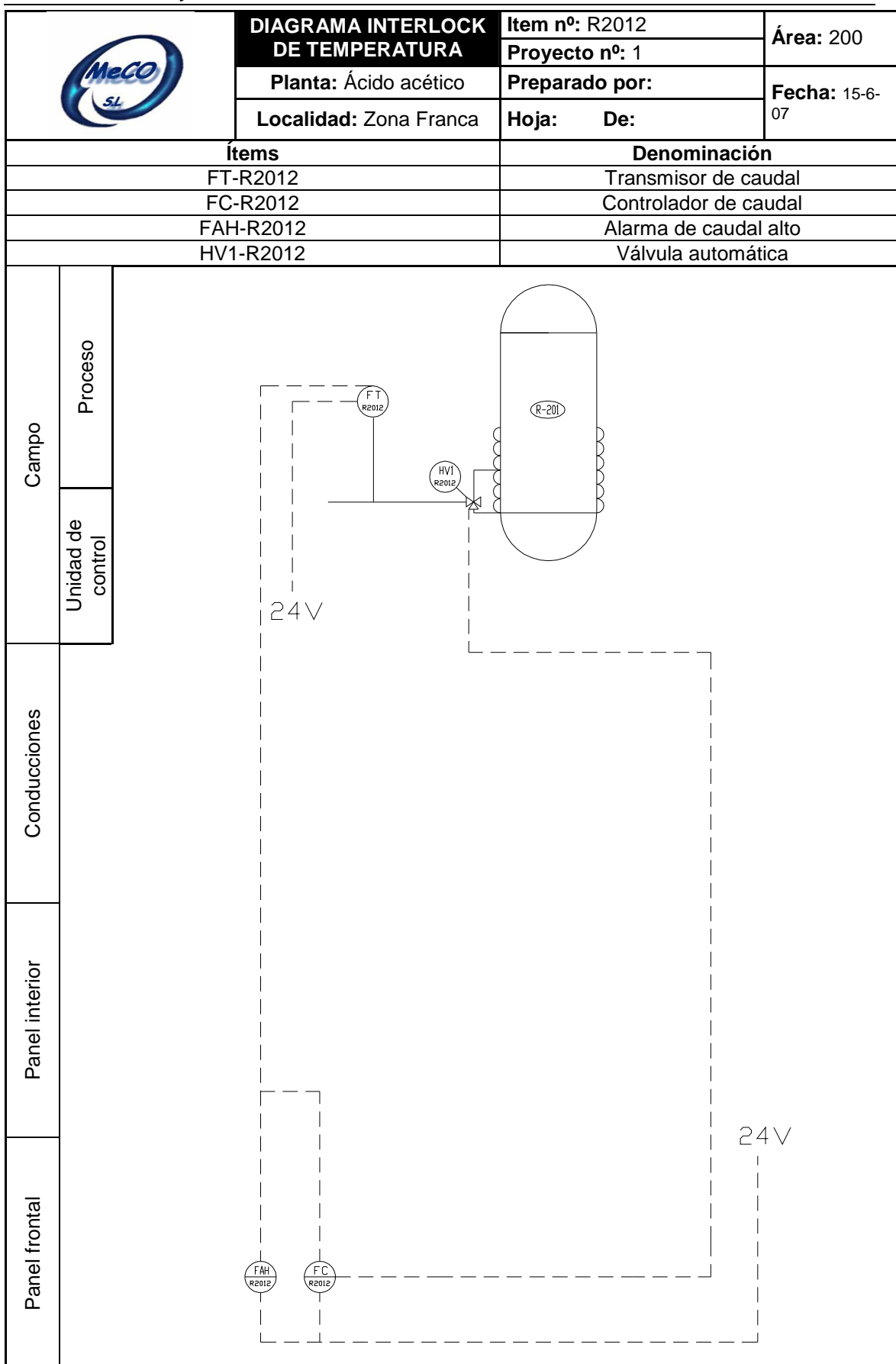
---



Este enclavamiento solamente será necesario en el caso de que un reactor trabaje al 100% de su capacidad (75% de la producción total) o se produzca un *run away*, ya que en estos casos, el caudal que circula por una media caña no es suficiente para mantener la temperatura del reactor.



FAH: 4.1 m<sup>3</sup>/h



### 3. Instrumentación y control



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de caudal		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja: De:		Ítem: FT-R2012	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de caudal						
Transmite señal a: FC- R2012						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: R201, reactores del proceso						
Fluido: Agua		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		1000				
Viscosidad (Cp):		1				
Temperatura (°C):		20				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio	X				
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de caudal → señal de salida aumenta						
Rango de medida: 0 – 80 bares		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO			
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 9"		Altura: 17.6 "			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total: 2 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 85 °C		Mínima: - 40 °C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: ROSEMOUNT						
Modelo: 3095						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de 3 vías</b>		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja:	De:	Ítem: HV-R2012	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula de tres vías						
Controlador que actúa sobre la válvula: FC-R2012						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Agua		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas		
Tubería:	Máxima	Normal	Mínima			
Caudal (Kg/h):		4100				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		20				
Densidad (Kg/m3):		1000				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal	<input checked="" type="checkbox"/>	Isoporcentual		
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra		
Actuación		Neumática	<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO		Directa	Inversa
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas:		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 500° C	Mínima: - 200 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador:	SAMSON					
Modelo: Válvula de 3 vías						
N° de serie: Tipo 3253						

### 3.12. CONTROL DE PRESIÓN EN EL REACTOR

#### Objetivo:

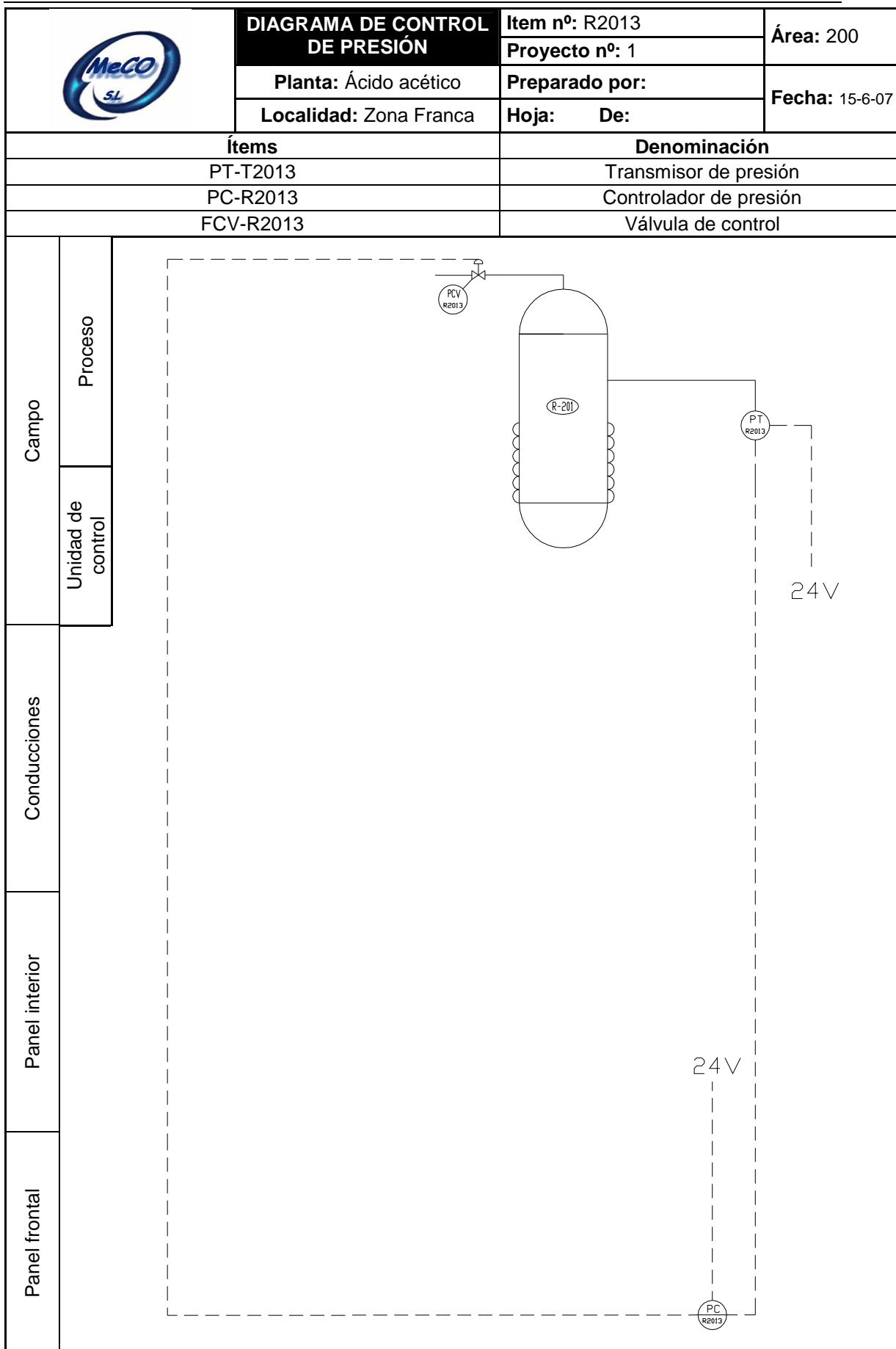
El objetivo es controlar la presión en los reactores **R-201 y 202** para mantenerla alrededor de un *set point* determinado.



Como hemos comentado antes, en estos recipientes se dan las reacciones y es importante mantener la presión en el valor óptimo para que las reacciones se den según lo esperado.



#### Funcionamiento:

El lazo de control está formado por un transmisor de presión que mide la presión en el interior del reactor y envía una señal a un controlador. En función de la diferencia con la consigna, el controlador actúa abriendo o cerrando la válvula de control de salida de gases del reactor hacia la incineradora. Si la medida de presión es mayor que la consigna, el controlador abre la válvula para que salga más caudal de gases y disminuya la presión. Si la medida es menor, cierra la válvula para aumentarla. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente abierta.

*Set point:* 28,6 bares



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de presión		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja: De:		Ítem: PT- R2013	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de presión						
Transmite señal a: PC- R2013						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: R-201, reactor del proceso						
Fluido: Mezcla reactiva		Líquido	X	Gas	X	
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		1000				
Viscosidad (Cp):		1				
Temperatura (°C):		194				
Presión (bar):		28.6				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de presión → señal de salida aumenta						
Rango de medida:		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI	X	NO			
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro:		Altura:			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total: 11 – 18 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 100° C		Mínima: -40° C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SIEMENS						
Modelo: Sitrans P Serie DS III						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 200	
			Hoja: De:		Ítem: PCV- R2013	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula de control						
Controlador que actúa sobre la válvula: PC-R2013-2023						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: gases salida		Líquido		Gas		X
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (Kg/h):		192.5				
Presión entrada (bar):		28.6				
Presión salida (bar):		28.6				
Temperatura (°C):		194				
Densidad (Kg/m3):		18				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal		Isoporcentual		X
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica	
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO	Directa	Inversa	
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI	NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C		Mínima: - 10 °C		
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador:	SAMSON					
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241-gas						
N° de serie:						

### **3.13. ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD DE PRESIÓN EN LA VÁLVULA DE EXPANSIÓN**

#### Objetivo:

El objetivo de este enclavamiento de seguridad es asegurar la disminución de presión adecuada a los caudales de salida y entrada al reactor.

Esta disminución se realiza mediante las válvulas de expansión **2½-T-60-EX11/EX21, 2½-T-40-EX11/21, 1¼-T-60-EX11/EX21, 1-T-60-EX11/EX21, ¾-T-60-EX11/EX21, 1-T-40-EX11/EX21 y 1-T-60-EX11/EX21/EX31/EX41**. En la salida del fluido hacia la zona de purificación y de los gases hacia la incineradora desde el reactor, se necesitan dos válvulas en serie para llevar a cabo la reducción. La primera reduce hasta un valor medio de presión y la segunda hasta un valor bajo. Estas reducciones son necesarias porque los equipos que reciben las salidas del reactor trabajan a presión atmosférica. En las diferentes entradas del reactor, para acabar de ajustar las presiones proporcionadas por las bombas y compresores correspondientes, sólo es necesaria una válvula de expansión. Las válvulas están dobladas por razones de seguridad.

#### Funcionamiento:

En los casos en los que la presión tiene que reducirse hasta presión atmosférica, el enclavamiento de seguridad consta de tres transmisores de presión. Uno mide la presión en el corriente de salida de las válvulas, otro entre las dos válvulas de la línea principal y el último entre las dos válvulas del by-pass. En los casos en los que hay una válvula de reducción, sólo es necesario un transmisor de presión a la salida de ésta. En ambos casos, los transmisores envían una señal a un controlador que compara los valores con las consignas correspondientes y actúa en consecuencia. Si los valores difieren en un 3% de la consigna correspondiente, el controlador cierra las válvulas automáticas de la línea que está en funcionamiento y abre las válvulas de la otra línea. De esta



manera by-pasamos el fluido hacia las válvulas dobladas y podemos reparar las válvulas estropeadas mientras el proceso funciona normalmente.

Además este sistema dispone de una alarma sonora de presión alta para cada uno de los sensores de presión. Así, cuando alguna válvula no funcione correctamente y se realice el by-pass, una alarma sonará en la sala de control para avisar de que el operario acuda a solucionar el problema.

Valor medio de presión: 15 bares

Valor bajo de presión: 1.06 bares

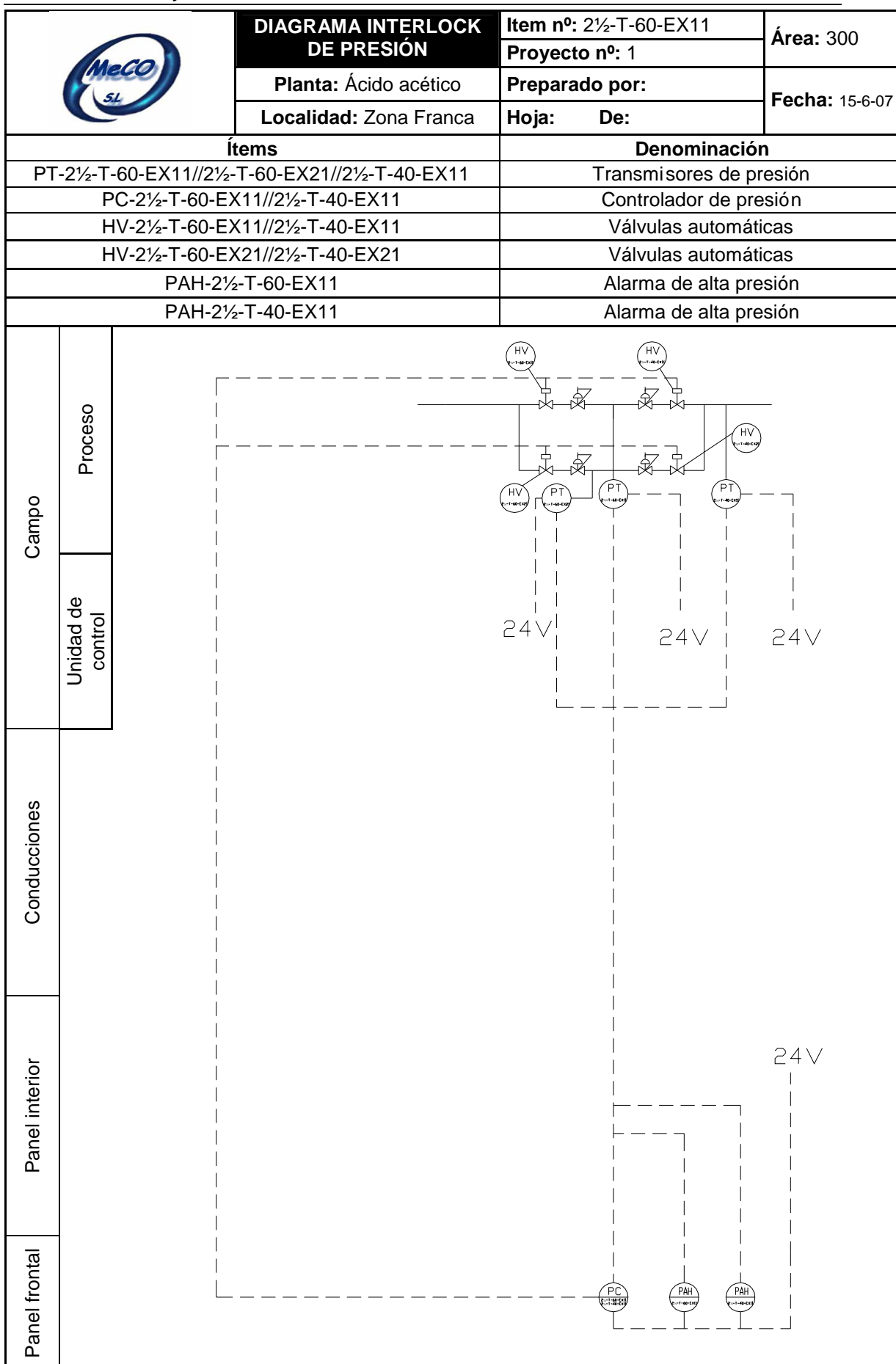
PAH (1¼-T-60-EX11/EX21, 1-T-60-EX11/EX21 y 1-T-60-EX11/EX21/EX31/EX41): 28.6 bares



PAH (2½-T-60-EX11/EX21 y ¾-T-60-EX11/EX21): 15 bares


PAH (2½-T-40-EX11/21): 1.1 bares


PAH (1-T-40-EX11/EX21): 1.5 bares


### 3. Instrumentación y control




	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de presión		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja: De:		Ítem: PT-2½-T-60-EX11	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de presión						
Transmite señal a: PC-2½-T-60-EX11						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: 2½-T-60-EX11, válvula manoreductora						
Fluido: Fluido de proceso		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		1000				
Viscosidad (Cp):		1				
Temperatura (°C):		194				
Presión (bar):		28.6				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de presión → señal de salida aumenta						
Rango de medida:		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI	X	NO			
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro:		Altura:			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total: 11 – 18 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 100° C		Mínima: -40° C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SIEMENS						
Modelo: Sitrans P Serie DS III						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja:	De:	Ítem: HV-2½-T-60-EX11	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula automática todo - nada							
Controlador que actúa sobre la válvula: PC-2½-T-60-EX11							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: Metanol		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		14400					
Presión entrada (bar):		28.6					
Presión salida (bar):		28.6					
Temperatura (°C):		194					
Densidad (Kg/m3):		1000					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual		
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa		Inversa
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula neumática todo-nada							
N° de serie: tipo 3351							

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula automática</b>		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja:	De:	Ítem: HV-2½-T-40-EX11	

<b>DATOS GENERALES</b>							
Denominación: Válvula automática todo - nada							
Controlador que actúa sobre la válvula: PC-2½-T-40-EX11							
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>							
Fluido: Metanol		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		14400					
Presión entrada (bar):		1.1					
Presión salida (bar):		1.1					
Temperatura (°C):		104					
Densidad (Kg/m3):		1000					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>							
Características de la válvula		Lineal		Isoporcentual			
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra			
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:			
Posicionador	SI	NO					
Manual	SI	NO	Directa	Inversa			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI	NO			
Tipo de posicionador:		Efecto simple	Efecto doble				
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>							
Temperatura ambiente:		Máxima: 90 °C	Mínima: - 10 °C				
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI	NO					
Manómetro:	SI	NO					
<b>MODELO</b>							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula neumática todo-nada							
N° de serie: tipo 3351							

### 3.14. CONTROL DE TEMPERATURA Y CAUDAL EN LOS INTERCAMBIADORES

#### Objetivo:

El objetivo es controlar la temperatura de nuestro fluido de interés a la salida de los intercambiadores **RE-301, HE-201, HE-301, HE-302, HE-303 y HE-304** para mantenerla alrededor de un *set point* determinado.

El reboiler RE-301 realiza la función de calentar el corriente de salida de las válvulas de expansión posteriores a los reactores, para conseguir la separación del corriente en dos fases. La fase líquida se recircula a los reactores y la gaseosa pasa a la zona de purificación. El resto de intercambiadores se utilizan para enfriar corrientes que salen del fluido refrigerante del reactor (HE-201); del reboiler mencionado anteriormente (HE-301); de la segunda columna de rectificación (HE-302, HE-303) y de la incineradora (HE-401).

Aunque estos equipos son de diferentes tipos (reboilers, intercambiadores tubulares y anulares), sólo presentaremos un diagrama porque el funcionamiento del lazo de control es el mismo.

#### Funcionamiento:

El lazo de control consta de un transmisor de temperatura que mide la temperatura de salida del fluido de interés y un transmisor de caudal que mide el caudal de fluido refrigerante que entra al intercambiador. Las señales de estos transmisores llegan a un controlador que las relaciona y en función de la consigna, actúa abriendo o cerrando una válvula de control situada en la entrada del intercambiador, que regula el caudal de fluido refrigerante. Si la temperatura es menor a la esperada, el controlador actúa cerrando la válvula para disminuir el caudal de fluido refrigerante. Así se reduce el intercambio de calor y aumenta la temperatura de salida del fluido de proceso. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente abierta.

### 3. Instrumentación y control

---

*Set point* (RE-301): 110.3 °C; 32.2 m<sup>3</sup>/h

*Set point* (HE-201): 20 °C; 4.9 m<sup>3</sup>/h

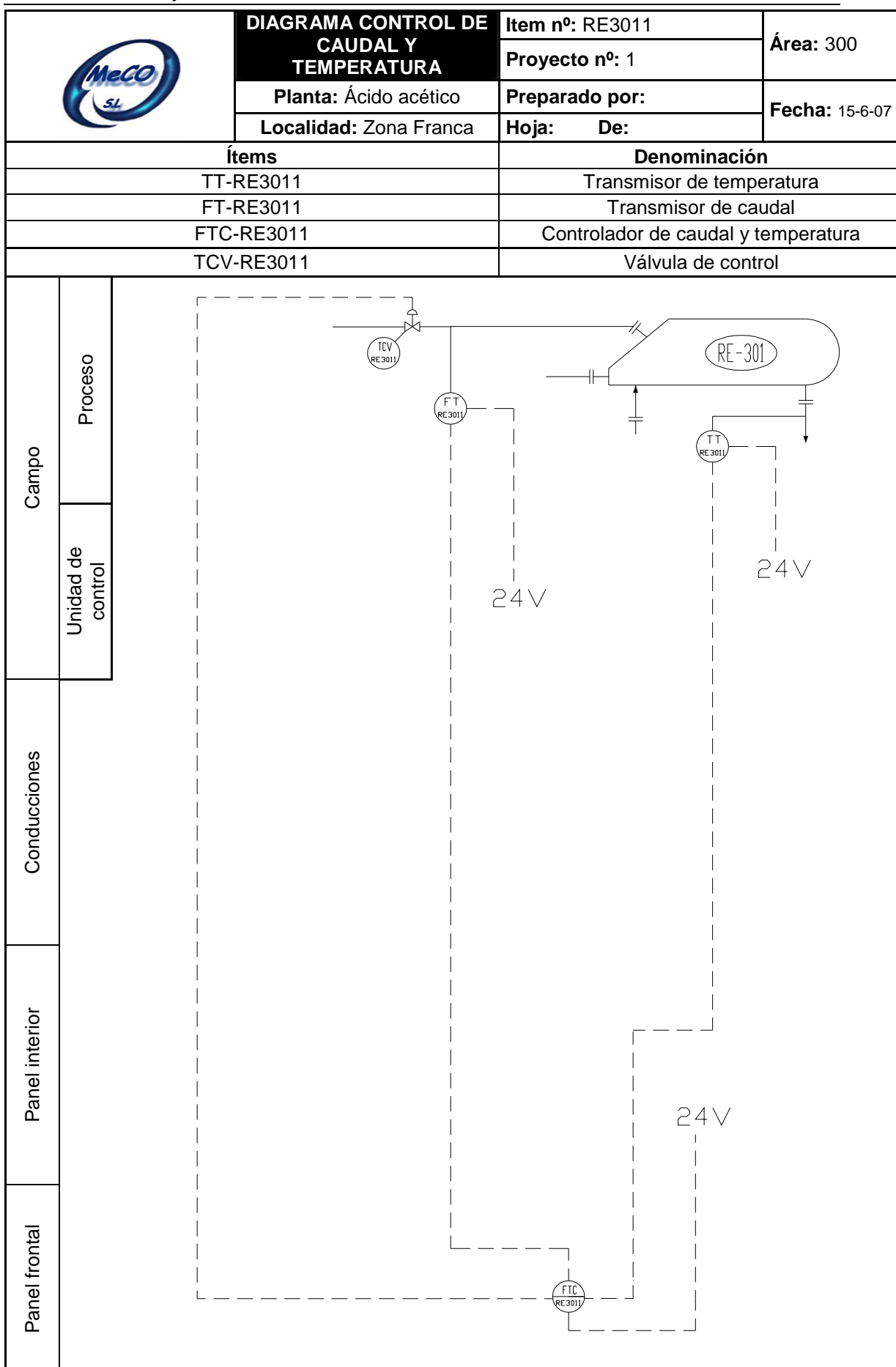
*Set point* (HE-301): 19.82 °C; 7.5 m<sup>3</sup>/h

*Set point* (HE-302): 33.21 °C; 15.4 m<sup>3</sup>/h


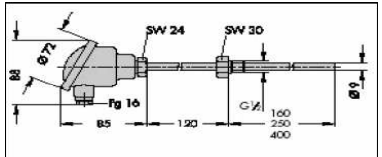
*Set point* (HE-303): 31.7 °C; 56.7 m<sup>3</sup>/h



*Set point* (HE-304): 180 °C; 7130 m<sup>3</sup>/h



### 3. Instrumentación y control





	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de temperatura		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja: De:		Ítem: TT- RE3011	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de temperatura						
Transmite señal a: FTC-RE3011						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: RE301, Kettle reboiler						
Fluido: corriente proceso		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal	Mínima			
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		1.761				
Viscosidad (Cp):		-				
Temperatura (°C):		110.3				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de temperatura → señal de salida aumenta						
Rango de medida: -60 – 400 °C		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO	X		
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	X
Dimensiones:	Diámetro: 9 mm		Altura: 160 mm			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material:						
Peso total: 0.4 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 70° C		Mínima: -20° C		
Índice de protección: IP54						
Distancia al controlador: Panel de control						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Tipo 5205						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de caudal		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja: De:		Ítem: FT-RE3011	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de caudal						
Transmite señal a: FTC- RE3011						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: RE301, kettle reboiler						
Fluido: aceite térmico		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal	Mínima			
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		820				
Viscosidad (Cp):		2				
Temperatura (°C):		190				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio	X				
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de caudal → señal de salida aumenta						
Rango de medida: 0 – 80 bares		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI	X	NO			
Ajuste del cero:	SI	X	NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 9"		Altura: 17.6 "			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: Acero inoxidable						
Peso total: 2 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 85 °C		Mínima: - 40 °C		
Índice de protección: IP 54						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: ROSEMOUNT						
Modelo: 3095						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja:	De:	Ítem: TCV- RE3011	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula de control						
Controlador que actúa sobre la válvula: FTC-RE3011						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Aceite térmico		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas		
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (Kg/h):		91634				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		190				
Densidad (Kg/m3):		820				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	<input checked="" type="checkbox"/>
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra	
Actuación		Neumática		<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica	
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO	Directa	Inversa	
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C		Mínima: - 10 °C		
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241						
N° de serie:						

### 3.15. CONTROL DE TEMPERATURA EN CABEZAS DE LAS COLUMNAS DE RECTIFICACIÓN

#### Objetivo:

El objetivo es controlar la temperatura en cabezas de las columnas **C-301 y C-302** para mantenerla alrededor de un *set point* determinado.

Como hemos comentado en el punto anterior, estos equipos realizan la función de purificar el producto acabado y por tanto, la temperatura tiene que ser adecuada para que la separación sea la correcta.

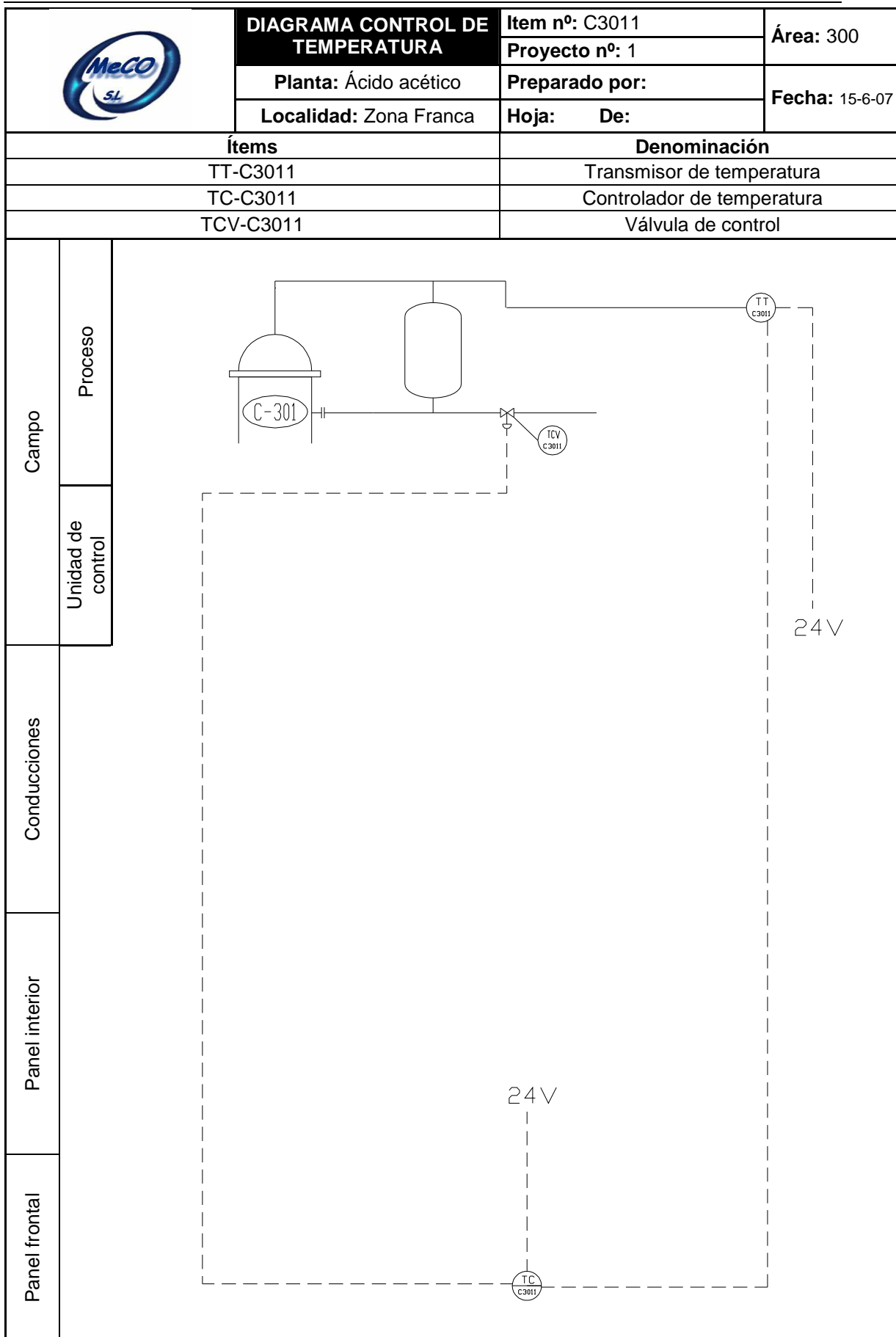
#### Funcionamiento:


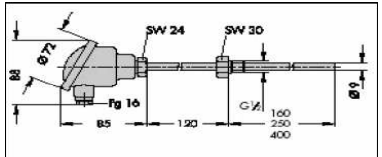
El lazo de control está compuesto por un transmisor de temperatura que mide la temperatura del corriente vapor de cabezas de la columna y envía una señal a un controlador. Este recibe también una consigna y en función de ésta actúa sobre una válvula de control para regular el caudal de salida de la columna por cabezas hacia el proceso. Por ejemplo, si la temperatura es superior a la deseada, el controlador disminuye el caudal de salida cerrando la válvula. De esta manera, el caudal que se retorna al interior de la columna es mayor y reduciremos la temperatura. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente abierta.



*Set point* (C-301): 57.98 °C

*Set point* (C-302): 100.7 °C

### 3. Instrumentación y control



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de temperatura		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja: De:		Ítem: TT- C3011	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de temperatura						
Transmite señal a: TC-C3011						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: C301, columna de destilación						
Fluido: Destilado columna		Líquido		Gas	X	
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		1015.7				
Viscosidad (Cp):		0.0084				
Temperatura (°C):		194				
Presión (bar):		28.6				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de temperatura → señal de salida aumenta						
Rango de medida: -60 – 400 °C		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO	X		
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	X
Dimensiones:	Diámetro: 9 mm		Altura: 160 mm			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material:						
Peso total: 0.4 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 70° C		Mínima: -20° C		
Índice de protección: IP54						
Distancia al controlador: Panel de control						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Tipo 5205						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja:	De:	Ítem: TCV- C3011	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula de control						
Controlador que actúa sobre la válvula: TC-C3011						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Agua		Líquido	<input checked="" type="checkbox"/>	Gas		
Tubería:	Máxima	Normal	Mínima			
Caudal (Kg/h):		2085				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		55.6				
Densidad (Kg/m3):		957.9				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal		Isoporcentual	<input checked="" type="checkbox"/>	
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra		
Actuación		Neumática	<input checked="" type="checkbox"/>	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO				
Manual	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Directa	<input type="checkbox"/> Inversa		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO		
Tipo de posicionador:		Efecto simple	<input type="checkbox"/>	Efecto doble	<input type="checkbox"/>	
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C	Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO				
Manómetro:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO				
<b>MODELO</b>						
Suministrador:	SAMSON					
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241						
N° de serie:						

### 3.16. CONTROL DE CAUDAL DE DESTILADO EN LAS COLUMNAS DE RECTIFICACIÓN

#### Objetivo:

El objetivo es controlar el caudal de salida por cabezas de las columnas **C-301** y **C-302** hacia el proceso, para mantenerlo alrededor de un *set point* determinado.

#### Funcionamiento:

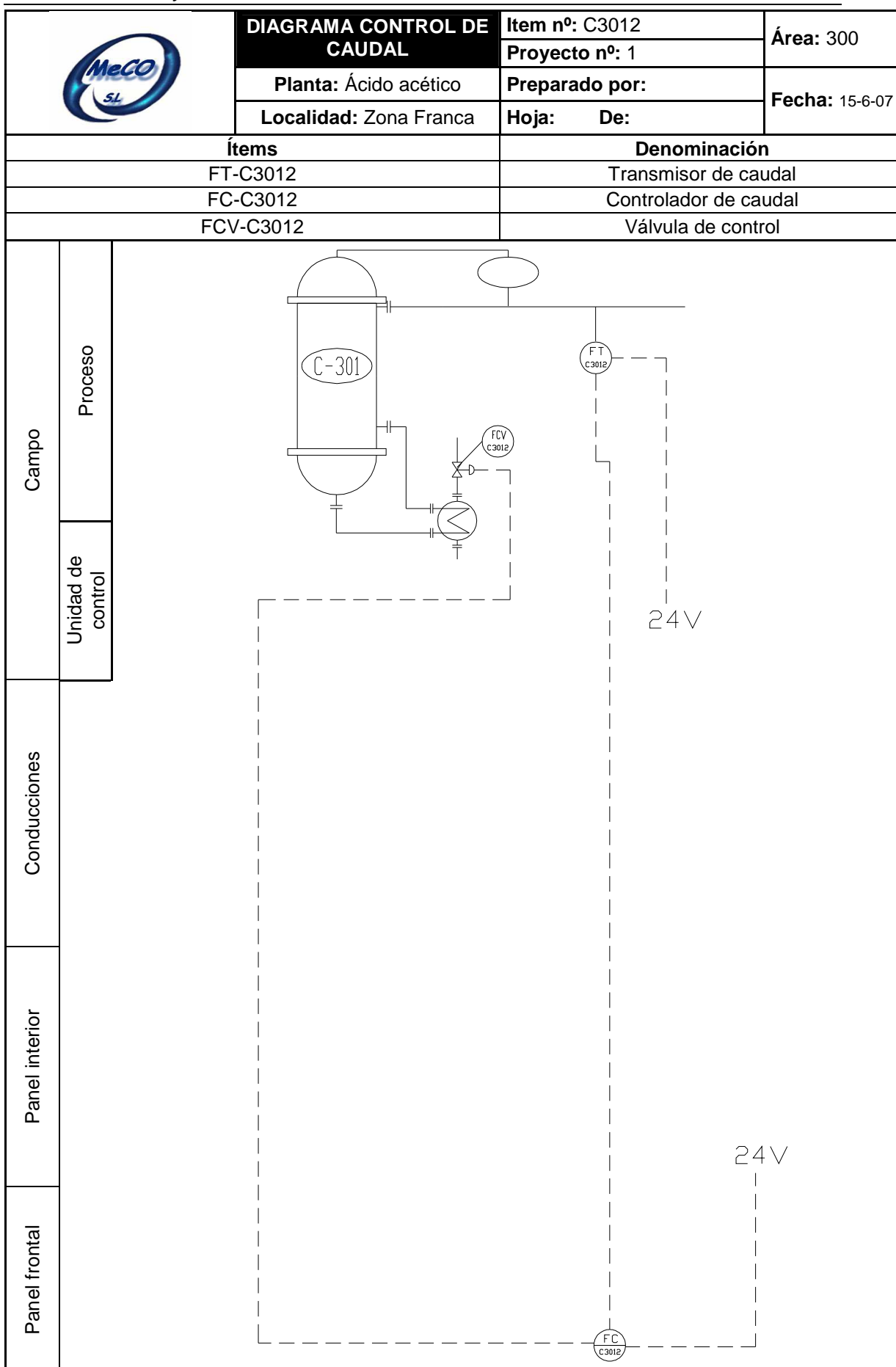
El lazo consta de un transmisor de caudal que mide el caudal de destilado que sale de la columna y envía una señal a un controlador. El controlador la compara con la consigna y actúa en consecuencia sobre una válvula de control que regula la entrada de aceite térmico al reboiler de la columna. Si el caudal de salida es menor al deseado, el controlador actúa abriendo la válvula para aumentar el caudal y el calor suministrado en el reboiler y producir por tanto más destilado. Si el caudal es mayor, cierra la válvula para entrar menos aceite y producir menos destilado. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente abierta.



*Set point* (C-301): 7541 m<sup>3</sup>/h


*Set point* (C-302): 16310 m<sup>3</sup>/h




### 3. Instrumentación y control



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de caudal		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja: De:		Ítem: FT-C3012	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de caudal						
Transmite señal a: FC- C3012						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: C-301, columna de destilación						
Fluido: Corriente salida destilado		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		957.9				
Viscosidad (Cp):		0.266				
Temperatura (°C):		55.6				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio	X				
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de caudal → señal de salida aumenta						
Rango de medida: 0 – 80 bares		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI	X	NO			
Ajuste del cero:	SI	X	NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 160 mm		Altura:			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total: 2 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 85°C		Mínima: - 40°C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: ROSEMOUNT						
Modelo: 3095						
Nº de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja:	De:	Ítem: FCV- C3012	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula de control							
Controlador que actúa sobre la válvula: FC-C3012							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: aceite térmico		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		9430					
Presión entrada (bar):		1					
Presión salida (bar):		1					
Temperatura (°C):		107.7					
Densidad (Kg/m3):		946.9					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	X	
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa	Inversa	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241							
N° de serie:							

### 3.17. CONTROL DE NIVEL EN LAS COLUMNAS DE RECTIFICACIÓN

#### Objetivo:

El objetivo es controlar el nivel en los equipos **C-301 y C-302** para mantenerlo alrededor de un *set point* determinado.

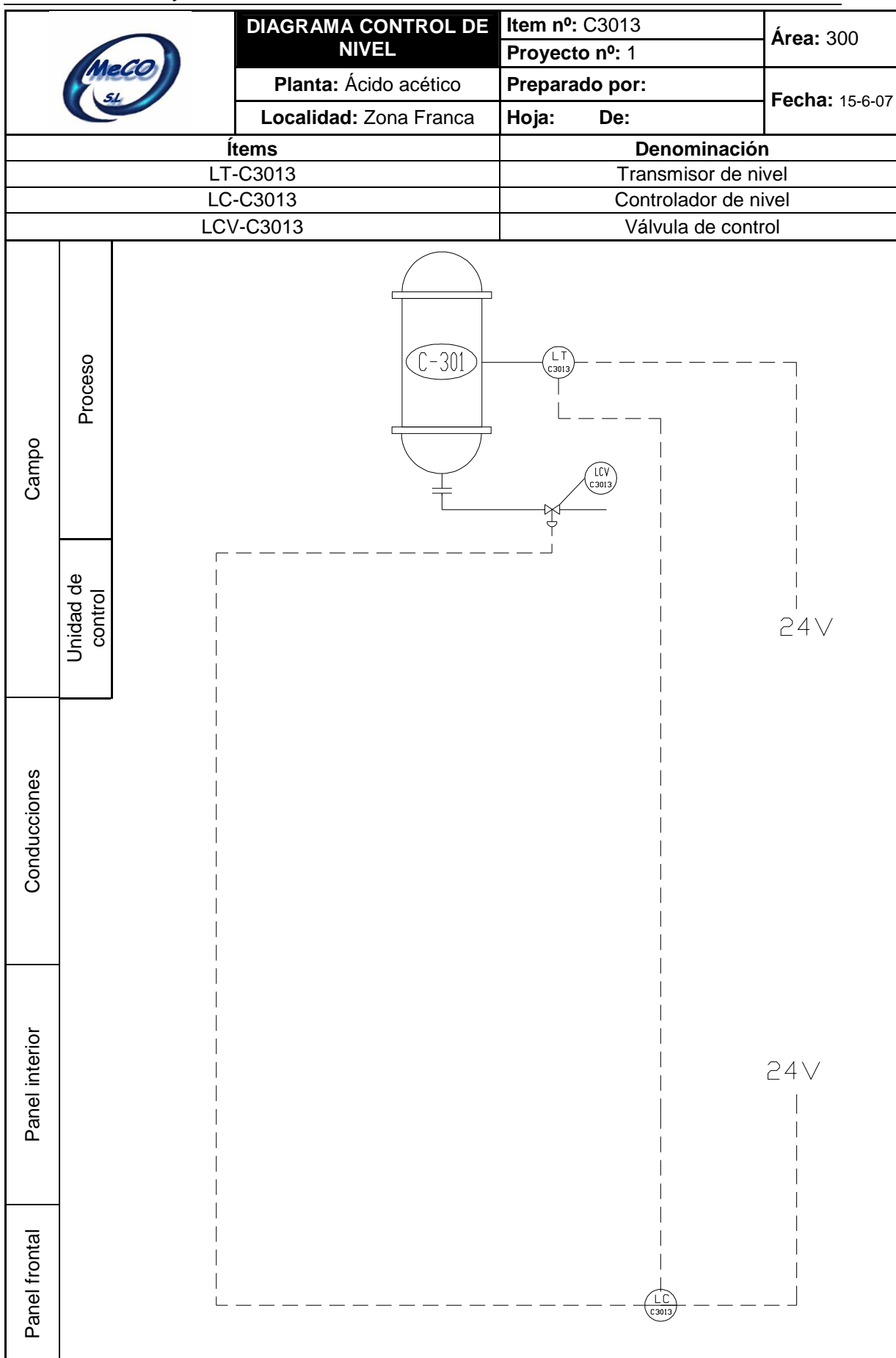
Estos equipos forman parte de la zona de purificación y mantener el nivel de líquido adecuado es importante para conseguir la separación deseada. Además es importante controlar el nivel para evitar la inundación de las columnas.



#### Funcionamiento:


El lazo de control consta de un transmisor de nivel que mide el nivel de líquido en el interior del equipo y envía una señal a un controlador. Este controlador actúa sobre una válvula de control que regula la salida de líquido del equipo. Es decir, si aumenta el nivel de líquido en el equipo, el controlador abrirá más la válvula de salida y si disminuye, la cerrará. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente abierta.


*Set point* (C-301): 9.8 m

*Set point* (C-302): 4.6 m



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de nivel		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja: De:		Ítem: LT- C3013	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de nivel						
Transmite señal a: LC- C3013						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: C-301, columna de destilación						
Fluido: corriente proceso		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		946.9				
Viscosidad (Cp):		0.85				
Temperatura (°C):		107.6				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio	X				
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de nivel → señal de salida aumenta						
Rango de medida: 40-3600 mbar		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO			
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 60 mm		Altura:			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: CW617N (brass, CuZn40Pb) · CrNi steel						
Peso total: 5Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 80° C		Mínima: -40° C		
Índice de protección: IP 54						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: T9519						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja:	De:	Ítem: LCV- C3013	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula de control							
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-C3013							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: colas columna flash		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		9934.2					
Presión entrada (bar):		1					
Presión salida (bar):		1					
Temperatura (°C):		107.6					
Densidad (Kg/m3):		946.9					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	X	
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa		Inversa
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241							
N° de serie:							

### **3.18. CONTROL DE CAUDAL EN LA ENTRADA DE LA SEGUNDA COLUMNA**

#### Objetivo:

El objetivo es controlar el caudal procedente de colas de la columna C-301 que entra en la columna C-302 para mantenerlo alrededor de un *set point* determinado.

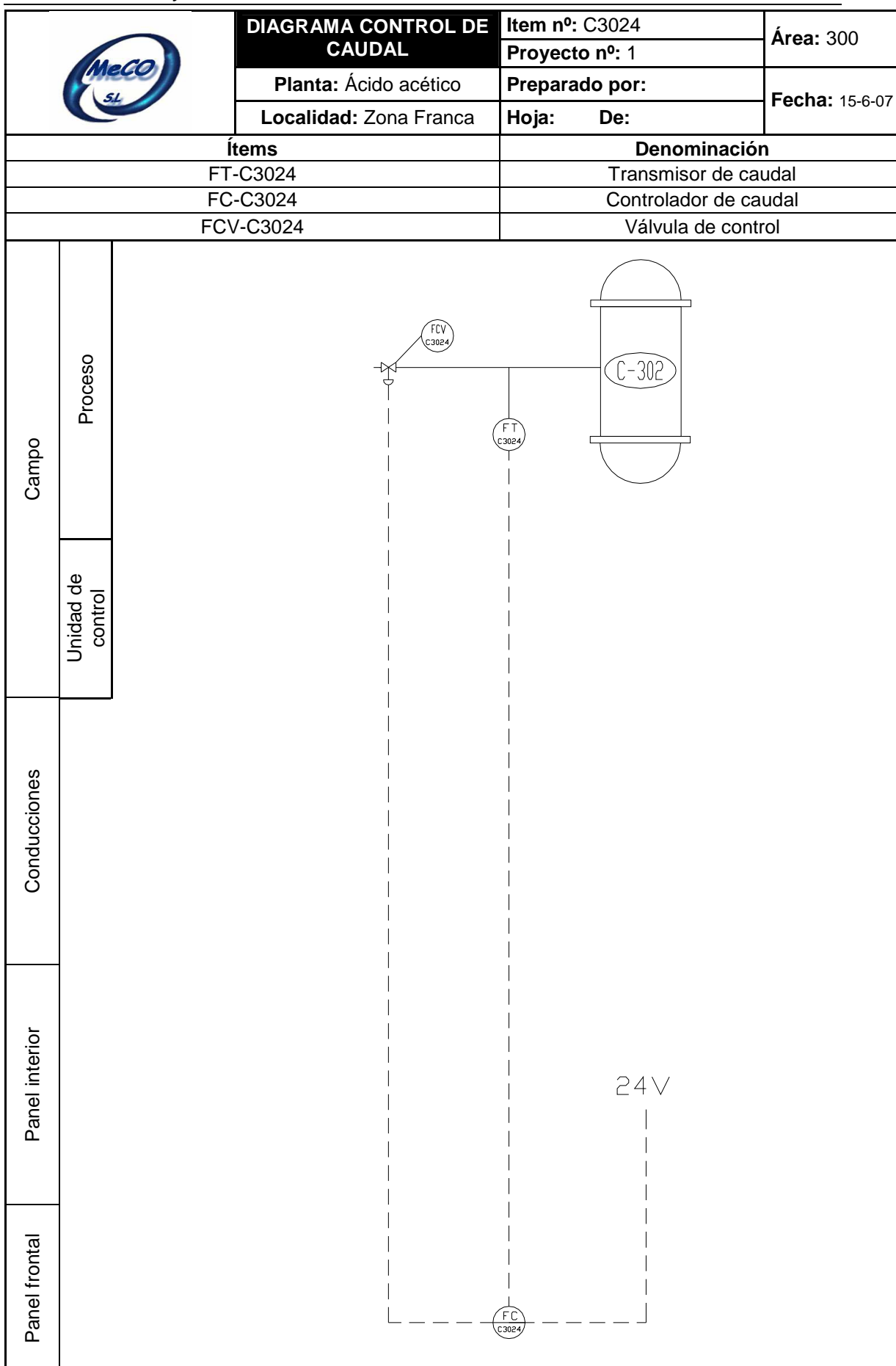
La columna C-302 es la última etapa de purificación, de la cual se obtiene el acético glacial y el corriente necesario para conseguir acético al 70%. Es necesario un control de caudal a la entrada de la columna para asegurar que la cantidad de producto acabado producida es la deseada.



#### Funcionamiento:


El lazo de control está formado por un transmisor de caudal que mide el caudal a la entrada de la segunda columna y envía una señal a un controlador. Éste actúa sobre una válvula de control para minimizar la diferencia entre el valor del transmisor y la consigna. Si el caudal medido es mayor al esperado, el controlador actúa cerrando la válvula para disminuir el caudal. Si es menor, abre la válvula.


Set point: 9.96 m<sup>3</sup>/h





	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de caudal		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja: De:		Ítem: FT- C3024	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de caudal						
Transmite señal a: FC- C3024						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: C-302, columna de destilación						
Fluido: Metanol		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal			Mínima	
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		947				
Viscosidad (Cp):		0.84				
Temperatura (°C):		107.7				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio	x				
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de caudal → señal de salida aumenta						
Rango de medida: 0 – 80 bares		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI	X	NO			
Ajuste del cero:	SI	X	NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 9"		Altura: 17.6"			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total: 2 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 85 °C		Mínima: -40 °C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: ROSEMOUNT						
Modelo: 3095						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja:	De:	Ítem: FCV- C3024	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula de control							
Controlador que actúa sobre la válvula: FC-C3024							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: Fluido de proceso		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		9429.8					
Presión entrada (bar):		1					
Presión salida (bar):		1					
Temperatura (°C):		107.7					
Densidad (Kg/m3):		947					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	X	
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa	Inversa	
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241							
N° de serie:							

### **3.19. CONTROL DE NIVEL EN LOS TANQUES DE CONDENSADOS DE CABEZAS DE LAS COLUMNAS DE RECTIFICACIÓN**

#### Objetivo:

El objetivo es controlar el nivel de los tanques de condensados **T-302 y T-304** para mantenerlo alrededor de un *set point* determinado.

Estos tanques realizan la función de almacenar los destilados de las respectivas columnas. De estos tanques se extrae el caudal que se reparte entre el reflujo y la salida de cabezas de la columna.

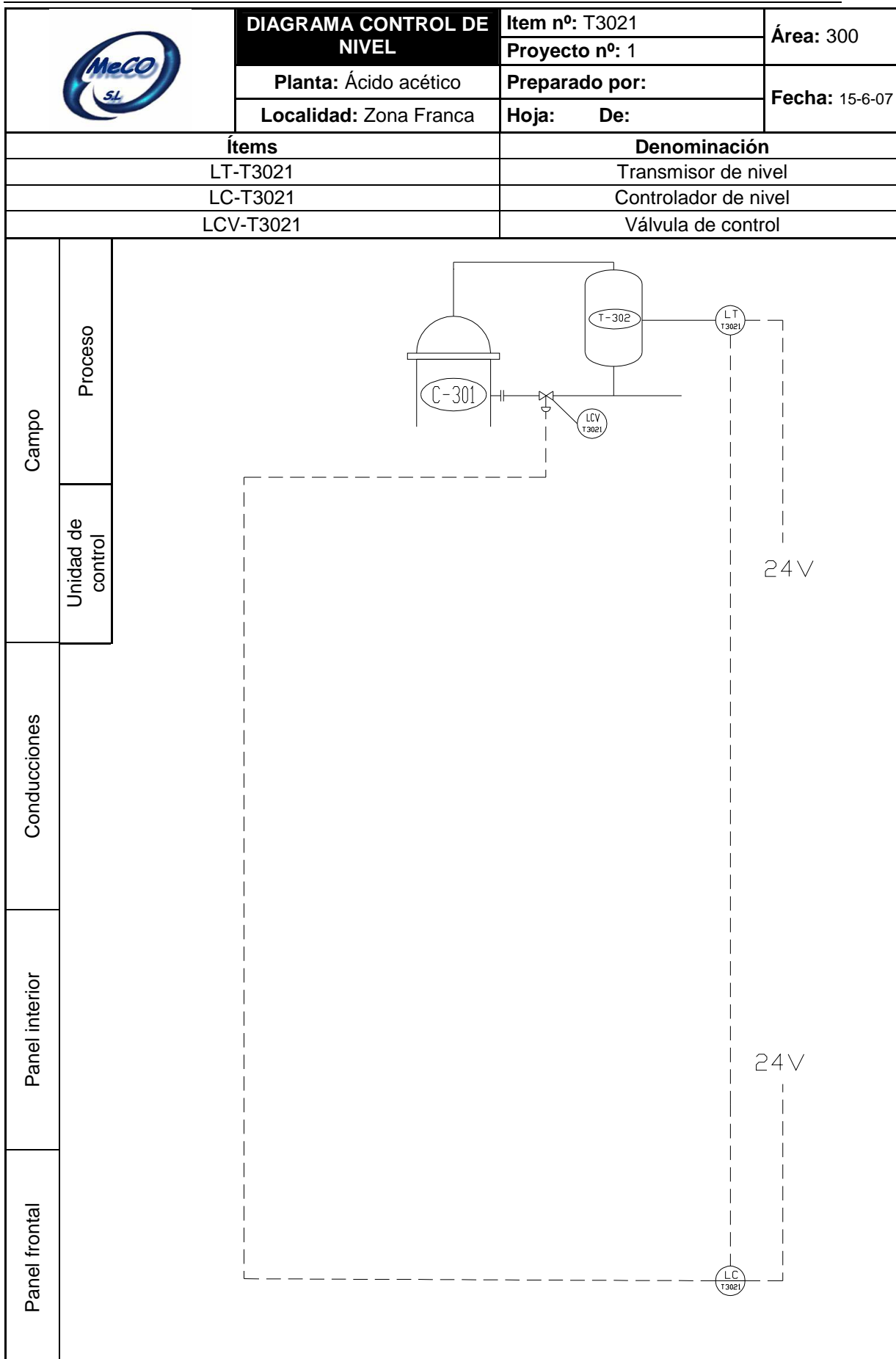
#### Funcionamiento:



El lazo cuenta con un transmisor de nivel que mide la cantidad de líquido dentro del tanque de condensados y envía una señal a un controlador. Este actúa según la consigna abriendo o cerrando una válvula de control que regula el caudal de reflujo que entra a la columna. En el caso de que el nivel en el tanque aumente, el controlador abrirá más la válvula aumentando el reflujo. Así conseguimos enfriar, destilamos menos y el nivel de condensados disminuye. En caso contrario la actuación será opuesta. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente abierta.


*Set point* (T-302): 1.1 m


*Set point* (T-304): 1.1 m

### 3. Instrumentación y control



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1	Fecha: 15 - 6 - 07
	Transmisor de nivel		Plano N°:	Área: 300
			Hoja: De:	Ítem: LT- T3021
<b>DATOS GENERALES</b>				
Denominación: Transmisor de nivel				
Transmite señal a: LT- T3021				
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>				
Equipo: T302, Tanque de condensado de cabezas de columna				
Fluido: destilado columna		Líquido	X	Gas
	Máxima	Normal	Mínima	
Caudal (m3/h):		-		
Densidad (Kg/m3):		957.9		
Viscosidad (Cp):		0.266		
Temperatura (°C):		55.6		
Presión (bar):		1.0132		
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>				
Unidad sensible:	Orificio	X		
Alimentación:		24	V	
Señal de salida:		4 - 20	mA	
Acción: Directa: aumento de nivel → señal de salida aumenta				
Rango de medida: 40-3600 mbar		Sensibilidad:		Calibrada:
Indicación de campo:	SI	NO		
Ajuste del cero:	SI	NO		
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>				
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo	Disco	Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 60 mm		Altura:	
Vaina:	SI	NO		
Líquido en vaina:	SI	NO		
Material: CW617N (brass, CuZn40Pb) · CrNi steel				
Peso total: 5Kg				
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>				
Temperatura ambiente:		Máxima: 80° C	Mínima: -40° C	
Índice de protección: IP 54				
Distancia al controlador:				
<b>MODELO</b>				
Suministrador: SAMSON				
Modelo: T9519				
N° de serie:				

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja:	De:	Ítem: LCV- T3021	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula de control							
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T3021							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: destilado columna		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		2084.8					
Presión entrada (bar):		1.0132					
Presión salida (bar):		1.0132					
Temperatura (°C):		55.6					
Densidad (Kg/m3):		957.9					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	X	
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa		Inversa
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241							
N° de serie:							

### 3.20. CONTROL DE NIVEL EN EL TANQUE DE DILUCIÓN

#### Objetivo:

El objetivo es controlar el nivel del tanque **T-305** para mantenerlo alrededor de un *set point* determinado.

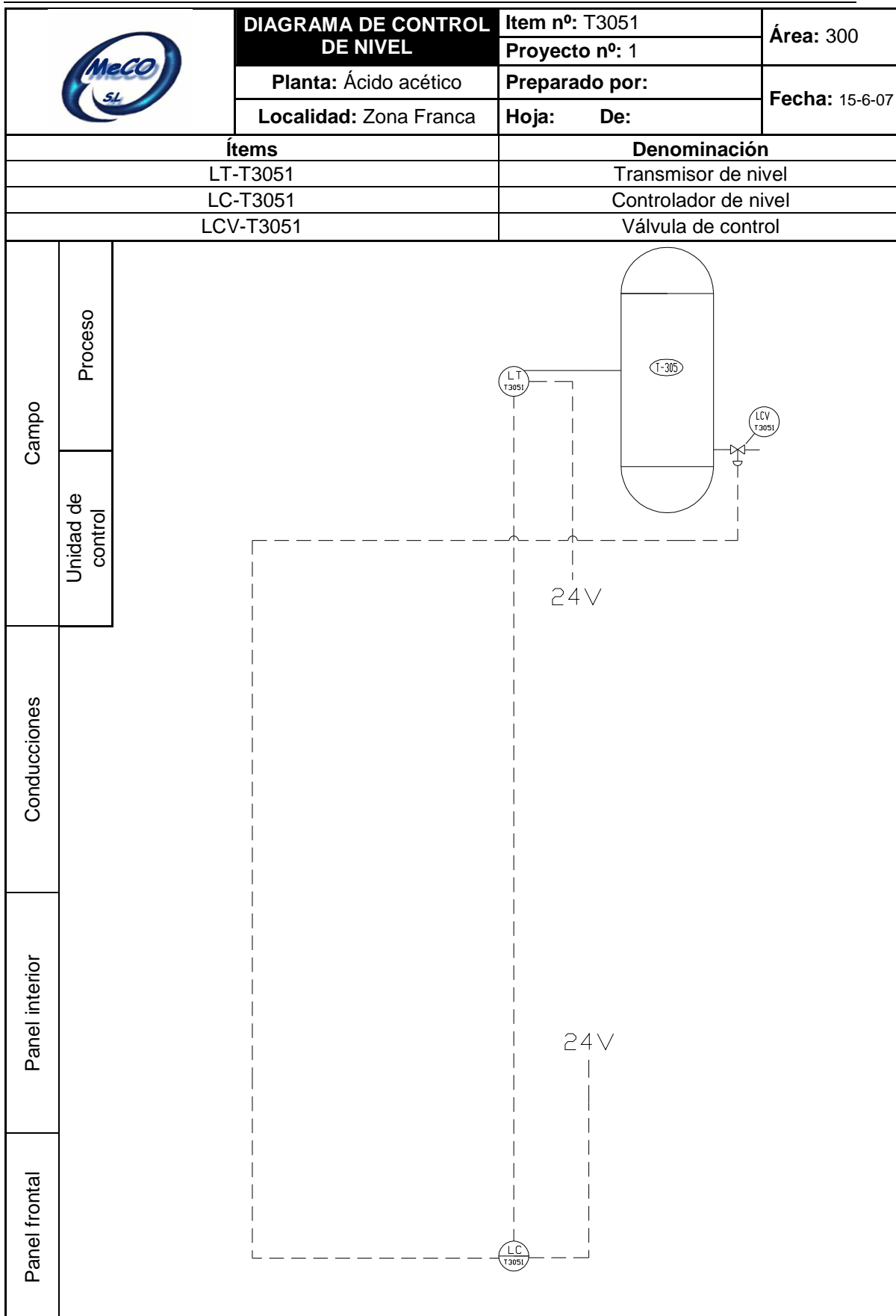
Con este control conseguimos fijar el tiempo de residencia de este tanque.



#### Funcionamiento:


El lazo de control consta de un transmisor de nivel que mide el nivel del tanque y envía una señal a un controlador. Este compara el valor del transmisor con el *set point* y actúa para minimizar la diferencia entre los dos valores. Si el valor del nivel es superior al esperado, el controlador actúa abriendo la válvula de control de salida del tanque. En cambio, si el nivel es inferior, el controlador cierra más la válvula de salida. En caso de fallo, la válvula permanecerá totalmente abierta.


*Set point* : 1.7 m





	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de nivel		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja: De:		Ítem: LT- T3051	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de nivel						
Transmite señal a: LC- T3051						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: T-305, tanque de dilución						
Fluido: destilado columna		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		1064				
Viscosidad (Cp):		0.74				
Temperatura (°C):		20				
Presión (bar):		1.0132				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio	X				
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de nivel → señal de salida aumenta						
Rango de medida: 40-3600 mbar		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO			
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 60 mm		Altura:			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: CW617N (brass, CuZn40Pb) · CrNi steel						
Peso total: 5Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 80° C		Mínima: -40° C		
Índice de protección: IP 54						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: T9519						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja:	De:	Ítem: LCV- T3051	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula de control							
Controlador que actúa sobre la válvula: LC-T3051							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: destilado columna		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		90900					
Presión entrada (bar):		1.0132					
Presión salida (bar):		1.0132					
Temperatura (°C):		20					
Densidad (Kg/m3):		1064					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	X	
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa		Inversa
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241							
N° de serie:							

### 3.21. CONTROL DE RELACIÓN EN EL TANQUE DE DILUCIÓN

#### Objetivo:

El objetivo es controlar la proporción de caudales que entran en el tanque de dilución **T-305** para mantenerla alrededor de un *set point* determinado.


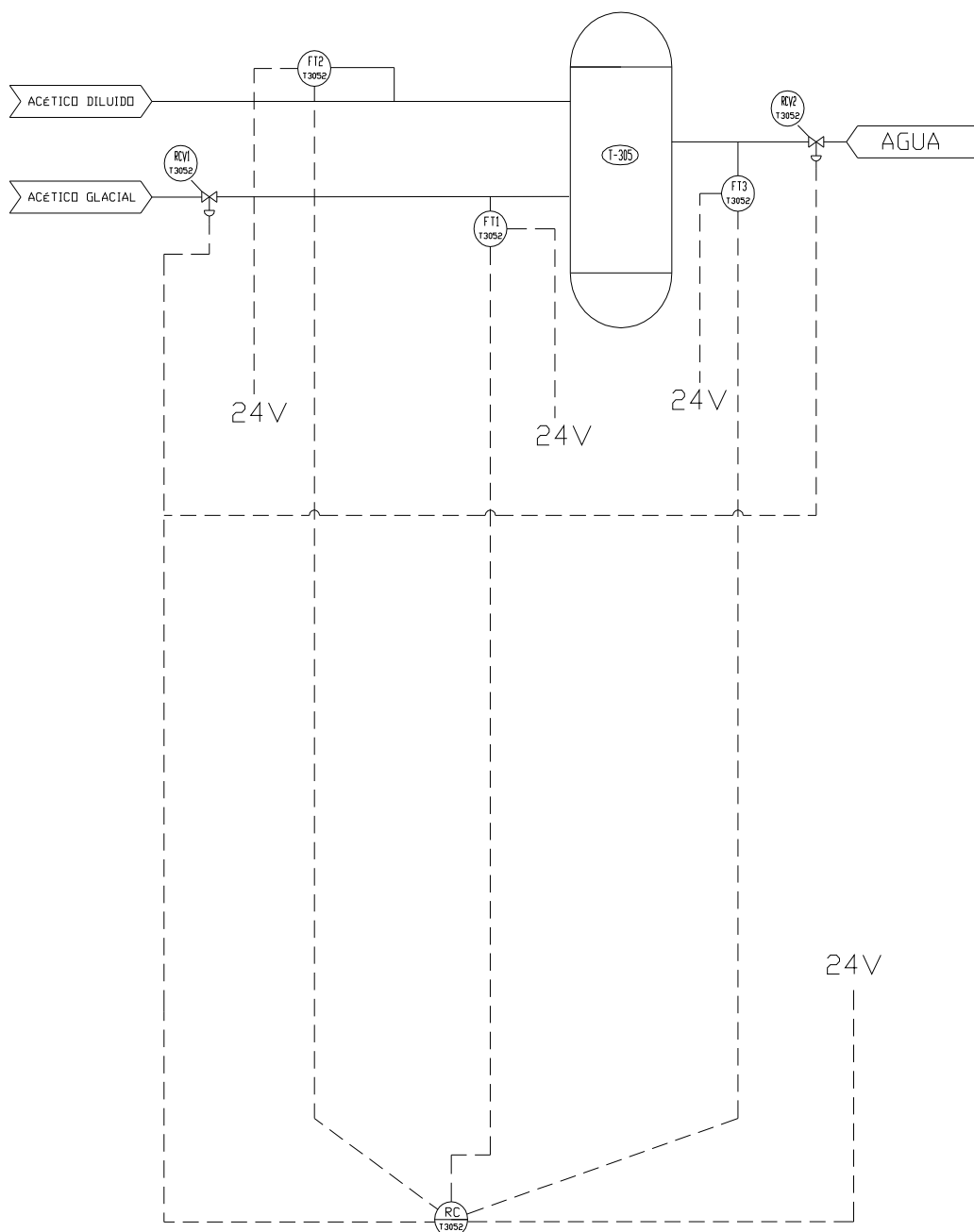
El tanque de dilución recibe un caudal rico en ácido acético, otro de acético glacial procedentes de las columnas de rectificación y un caudal de agua que se mezclan en su interior para obtener como producto acabado, ácido acético diluido al 70%. Es importante mantener la proporción entre los dos caudales porque si no obtendremos un producto con una pureza diferente.



#### Funcionamiento:



El lazo de control está formado por tres transmisores de caudal que miden los caudales de los tres corrientes de entrada al tanque. Mediante una programación, el controlador calcula la relación de caudales entre el corriente de acético glacial y el de acético diluido y entre el corriente de agua y el de acético diluido. El controlador, en función de la diferencia de estos valores con la proporción deseada, actúa sobre dos válvulas de control que regulan la entrada de agua y acético glacial al tanque de dilución. En caso de fallo, las válvulas permanecerán totalmente abiertas.



*Set point* (caudal acético glacial/caudal acético diluido):  $7.48/1.53 = 4.9$

*Set point* (caudal agua/caudal acético diluido):  $0.46/1.53 = 0.3$


		<b>DIAGRAMA CONTROL DE RELACIÓN</b>		Item nº: T3052		Área: 300		
				Proyecto nº: 1				
		Planta: Ácido acético		Preparado por:		Fecha: 15-6-07		
		Localidad: Zona Franca		Hoja: De:				
<b>Ítems</b>				<b>Denominación</b>				
FT1-T3052				Transmisor de caudal				
FT2-T3052				Transmisor de caudal				
FT3-T3052				Transmisor de caudal				
RC-T3052				Controlador de relación				
RCV1-T3052				Válvula de control				
RCV2-T3052				Válvula de control				
Campo	Proceso							
		Unidad de control						
	Conducciones							
	Panel interior							
Panel frontal								


	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de caudal		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja: De:		Ítem: FT1-T3051	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de caudal						
Transmite señal a: FC- T3051						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: T305, tanque de dilución						
Fluido: destilado columna		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		951.13				
Viscosidad (Cp):		0.6459				
Temperatura (°C):		99.5				
Presión (bar):		1.0132				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de caudal → señal de salida aumenta						
Rango de medida: 0 – 80 bares		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI	X	NO			
Ajuste del cero:	SI	X	NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 9"		Altura: 17.6 "			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total: 2 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 85 °C		Mínima: - 40 °C		
Índice de protección: IP 54						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: ROSEMOUNT						
Modelo: 3095						
N° de serie:						


	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de caudal		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja: De:		Ítem: FT2-T3051	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de caudal						
Transmite señal a: FC- T3051						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: T305, tanque de dilución						
Fluido: corriente colas de C302		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		944.6				
Viscosidad (Cp):		0.237				
Temperatura (°C):		117.7				
Presión (bar):		1.0132				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio	X				
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de caudal → señal de salida aumenta						
Rango de medida: 0 – 80 bares		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI	X	NO			
Ajuste del cero:	SI	X	NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 9"		Altura: 17.6 "			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total: 2 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 85°C		Mínima: - 40°C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: ROSEMOUNT						
Modelo: 3059						
N° de serie:						


	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto Nº: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de caudal		Plano Nº:		Área: 300	
			Hoja: De:		Ítem: FT3-T3051	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de caudal						
Transmite señal a: FC-T3051						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: T305, tanque de dilución						
Fluido: Agua		Líquido	X	Gas		
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		1000				
Viscosidad (Cp):		1				
Temperatura (°C):		20				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio	X				
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de caudal → señal de salida aumenta						
Rango de medida: 0 – 80 bares		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI	X	NO			
Ajuste del cero:	SI	X	NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	
Dimensiones:	Diámetro: 9"		Altura: 17.6 "			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material: acero inoxidable						
Peso total: 2 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 85°C		Mínima: - 40°C		
Índice de protección:						
Distancia al controlador:						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: ROSEMOUNT						
Modelo: 3095						
Nº de serie:						



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja:	De:	Ítem: FCV1- T3051	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula de control							
Controlador que actúa sobre la válvula: RC-T3051							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: colas columna C-302		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		3680					
Presión entrada (bar):		1					
Presión salida (bar):		1					
Temperatura (°C):		117.7					
Densidad (Kg/m3):		944.55					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	X	
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa		Inversa
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241							
N° de serie:							

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 300	
			Hoja:	De:	Ítem: FCV2- T3051	

DATOS GENERALES							
Denominación: Válvula de control							
Controlador que actúa sobre la válvula: RC-T3051							
CONDICIONES DE SERVICIO							
Fluido: Agua		Líquido	x	Gas			
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima			
Caudal (Kg/h):		465					
Presión entrada (bar):		1					
Presión salida (bar):		1					
Temperatura (°C):		20					
Densidad (Kg/m3):		1000					
Pérdida de carga (bar):							
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula				
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula				
DATOS DE OPERACIÓN							
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	X	
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra		
Actuación		Neumática		x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi							
Señal de entrada: 3-15 psi							
Orden señal entrada (bar)		Abrir:			Cerrar:		
Posicionador	SI		NO				
Manual	SI		NO		Directa		Inversa
DATOS DE CONSTRUCCIÓN							
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable					
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado					
Diámetro de paso:		Obturador:					
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:					
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:					
Diámetro de carrera:		Material:					
Tipo de cierre: metálico		Material:					
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga		SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple			Efecto doble		
DATOS DE INSTALACIÓN							
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 ° C		Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical							
Distancia al controlador: panel de control							
Filtro reductor:	SI		NO				
Manómetro:	SI		NO				
MODELO							
Suministrador: SAMSON							
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241							
N° de serie:							

### 3.22. CONTROL DE TEMPERATURA EN LA INCINERADORA

#### Objetivo:

El objetivo es controlar la temperatura de los gases en la incineradora **I-401** para mantenerla alrededor de un *set point* determinado.

Mayoritariamente, en la incineradora se lleva a cabo la combustión de los gases que se forman en el reactor. Es necesario controlar la temperatura que alcanza la mezcla gaseosa resultante de la combustión porque dependiendo de esta cumpliremos o no la normativa de emisiones de compuestos NO<sub>x</sub>.

#### Funcionamiento:

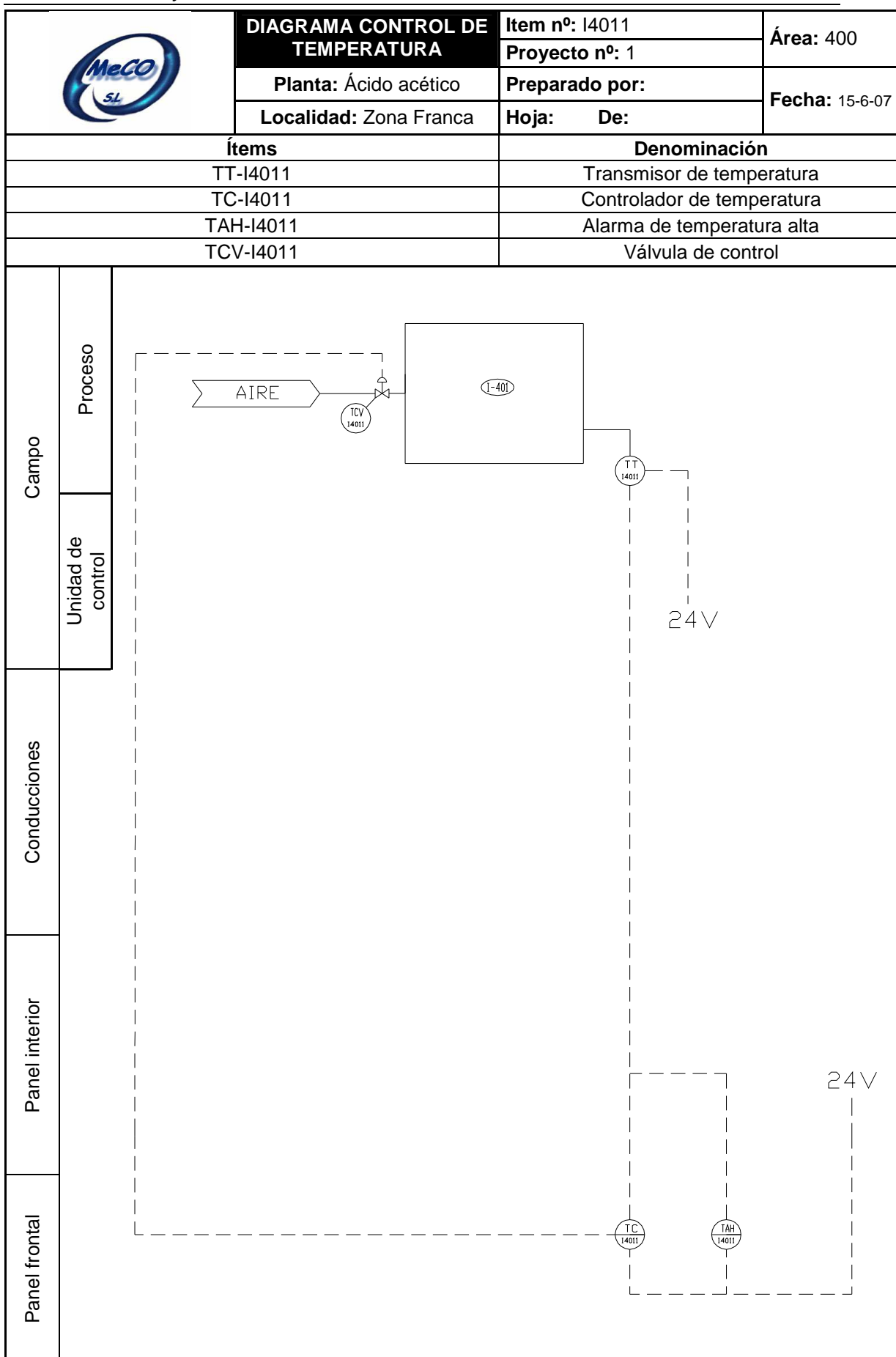
El lazo de control consta de un transmisor de temperatura que mide la temperatura de los gases en el interior de la incineradora y envía una señal a un controlador. En función de la consigna, el controlador actúa sobre una válvula de control que regula el caudal de entrada de aire a la incineradora. Por ejemplo, si la temperatura es superior a la deseada, el controlador abre la válvula para que entre más caudal de aire y así reducir la temperatura.


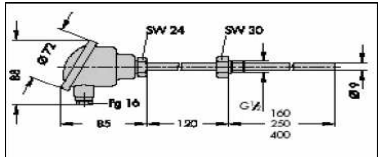
Además, la incineradora dispone de una alarma sonora que se activa cuando la temperatura alcanza valores elevados y actúa en la sala de control. De esta manera los trabajadores son conscientes de que la temperatura aumenta y que no cumplimos la normativa de emisiones de NO<sub>x</sub>.



*Set point:* 988.8 °C

TAH: 1000 °C

### 3. Instrumentación y control



	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de temperatura		Plano N°:		Área: 400	
			Hoja: De:		Ítem: TT-I4011	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de temperatura						
Transmite señal a: TC-I4011						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: I-401, incineradora						
Fluido: Gases del reactor y CO		Líquido		Gas	X	
	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		18				
Viscosidad (Cp):		-				
Temperatura (°C):		988.8				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de temperatura → señal de salida aumenta						
Rango de medida: -60 – 400 °C		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO	X		
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	X
Dimensiones:	Diámetro: 9 mm		Altura: 160 mm			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material:						
Peso total: 0.4 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 70° C		Mínima: -20° C		
Índice de protección: IP54						
Distancia al controlador: Panel de control						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Tipo 5205						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 400	
			Hoja:	De:	Ítem: TCV- I4011	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula de control						
Controlador que actúa sobre la válvula: TC-I4011						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Aire		Líquido		Gas	X	
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (Kg/h):		1822				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		20				
Densidad (Kg/m3):		1.204				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	X
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra	
Actuación		Neumática		x	Eléctrica	
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO	Directa	Inversa	
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C		Mínima: - 10 °C		
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241						
N° de serie:						

### 3.23. CONTROL DE TEMPERATURA EN LAS CALDERAS

#### Objetivo:

El objetivo es controlar la temperatura del fluido de interés que abandona los equipos **CH-1101**, **CH-1102**, **CH-1103** y **CH-1104**, para mantenerla alrededor de un *set point* determinado.

La caldera CH-1104 es la encargada de suministrar agua caliente a los tanques de acético glacial, mientras que el resto de calderas suministran aceite caliente a diferentes puntos del sistema.

#### Funcionamiento:

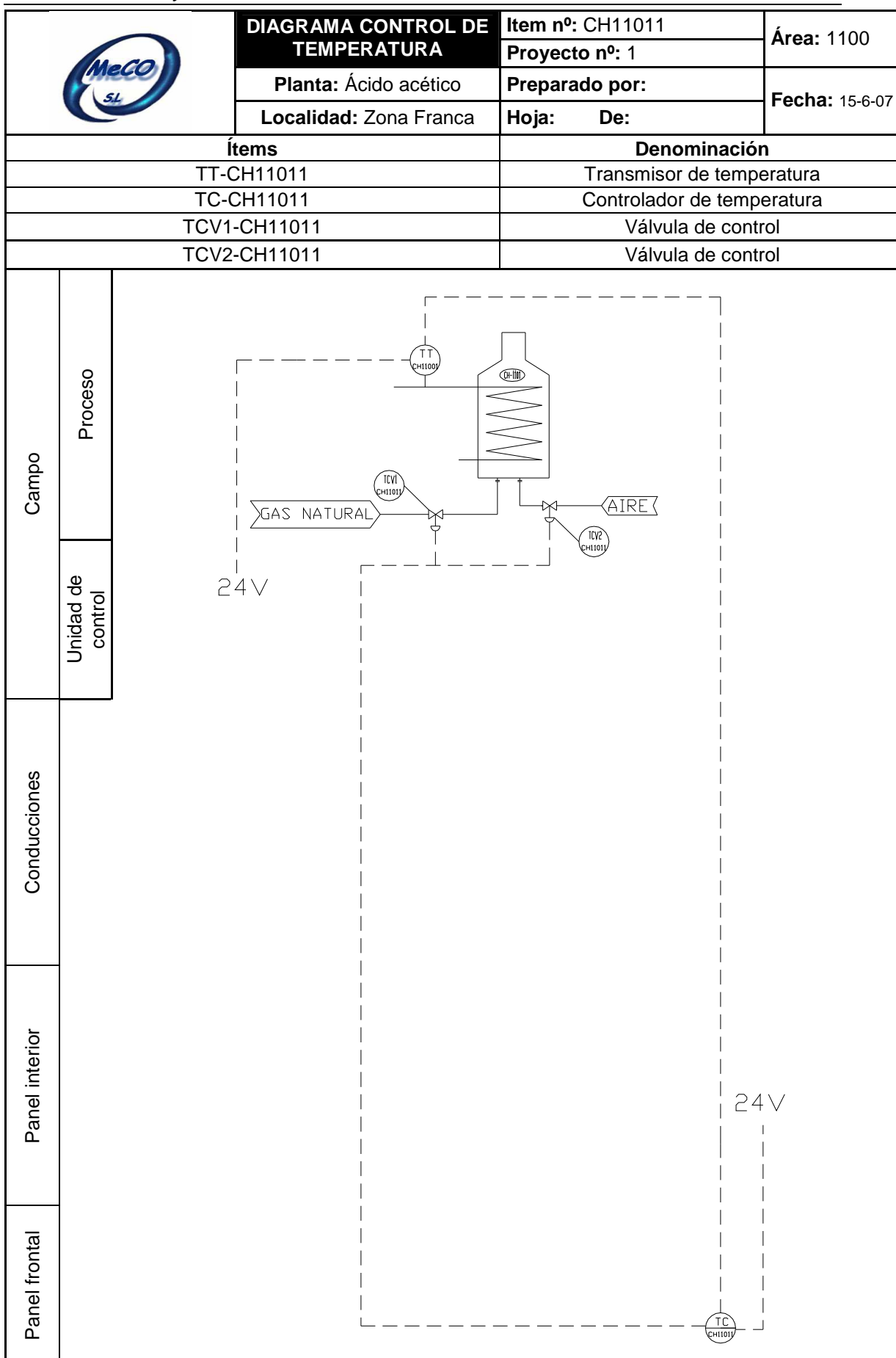
El lazo de control consta de un transmisor de temperatura que mide la temperatura del fluido de interés a la salida de la caldera y envía una señal a un controlador. Éste, en función de la diferencia de la temperatura con la consigna, actúa sobre los caudales de aire y combustible mediante dos válvulas de control. Por ejemplo, si la temperatura es mayor a la esperada, el controlador actúa abriendo la válvula de aire y cerrando la de combustible. En caso de fallo, las dos válvulas permanecerán totalmente abiertas.

*Set point* (CH-1101): 190°C


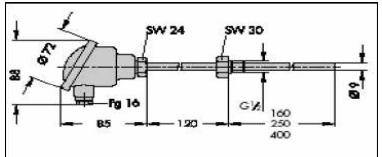
*Set point* (CH-1102): 190°C



*Set point* (CH-1103): 190°C



*Set point* (CH-1104): 50°C





	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto Nº: 1		Fecha: 15 - 6 - 07	
	Transmisor de temperatura		Plano Nº:		Área: 1100	
			Hoja: De:		Ítem: TT-CH11001	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Transmisor de temperatura						
Transmite señal a: TC-CH11001						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Equipo: CH-1100, caldera de aceite térmico						
Fluido: Aceite térmico		Líquido	x	Gas		
	Máxima	Normal	Mínima			
Caudal (m3/h):		-				
Densidad (Kg/m3):		946.9				
Viscosidad (Cp):		0.843				
Temperatura (°C):		190				
Presión (bar):		1				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Unidad sensible:	Orificio					
Alimentación:		24	V			
Señal de salida:		4 - 20	mA			
Acción: Directa: aumento de temperatura → señal de salida aumenta						
Rango de medida: -60 – 400 °C		Sensibilidad:		Calibrada:		
Indicación de campo:	SI		NO	X		
Ajuste del cero:	SI		NO			
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Cuerpo unidad sensible:	Bulbo		Disco		Pt100	X
Dimensiones:	Diámetro: 9 mm		Altura: 160 mm			
Vaina:	SI		NO			
Líquido en vaina:	SI		NO			
Material:						
Peso total: 0.4 Kg						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 70° C		Mínima: -20° C		
Índice de protección: IP54						
Distancia al controlador: Panel de control						
<b>MODELO</b>						
Suministrador: SAMSON						
Modelo: Tipo 5205						
Nº de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 400	
			Hoja:	De:	Ítem: TCV1- CH11001	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula de control						
Controlador que actúa sobre la válvula: TC-CH11001						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Gas natural		Líquido		Gas	X	
Tubería:	Máxima	Normal		Mínima		
Caudal (Kg/h):		60				
Presión entrada (bar):		1.5				
Presión salida (bar):		1.5				
Temperatura (°C):		20				
Densidad (Kg/m3):		0.6				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal			Isoporcentual	X
Efecto del fluido de proceso		Abre			Cierra	
Actuación		Neumática		x	Eléctrica	
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO		Directa	Inversa
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C		Mínima: - 10 °C		
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador:	SAMSON					
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241-Gas						
N° de serie:						

	<b>ESPECIFICACIÓN</b>		Proyecto N°: 1		Fecha: 15 - 5 - 07	
	<b>Válvula de control</b>		Plano N°:		Área: 400	
			Hoja: De:		Ítem: TCV2- CH11001	
<b>DATOS GENERALES</b>						
Denominación: Válvula de control						
Controlador que actúa sobre la válvula: TC-CH11001						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
Fluido: Aire		Líquido		Gas	X	
Tubería:	Máxima	Normal	Mínima			
Caudal (Kg/h):		2285				
Presión entrada (bar):		1				
Presión salida (bar):		1				
Temperatura (°C):		20				
Densidad (Kg/m3):		1.204				
Pérdida de carga (bar):						
Cv (unidades americanas)	Cv calculado		Cv de la válvula			
Kv (unidades métricas)	Kv calculado		Kv de la válvula			
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
Características de la válvula		Lineal		Isoporcentual	X	
Efecto del fluido de proceso		Abre		Cierra		
Actuación		Neumática	x	Eléctrica		
Alimentación: 20 psi						
Señal de entrada: 3-15 psi						
Orden señal entrada (bar)		Abrir:		Cerrar:		
Posicionador	SI		NO			
Manual	SI		NO		Directa	Inversa
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
Forma del cuerpo:		Material: acero inoxidable				
Forma del obturador:		Material: anillo PTFE reforzado				
Diámetro de paso:		Obturador:				
Diámetro de asiento:		Norma conexiones:				
N° de asientos:		Grado de hermeticidad:				
Diámetro de carrera:		Material:				
Tipo de cierre: metálico		Material:				
Material juntas: metal - grafito		Tapón de purga	SI		NO	
Tipo de posicionador:		Efecto simple		Efecto doble		
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
Temperatura ambiente:		Máxima: 220 °C	Mínima: - 10 °C			
Posición del actuador respecto a la válvula: vertical						
Distancia al controlador: panel de control						
Filtro reductor:	SI		NO			
Manómetro:	SI		NO			
<b>MODELO</b>						
Suministrador:	SAMSON					
Modelo: Válvula de paso recto tipo 3241-Gas						
N° de serie:						

## Bibliografía:

- Stephanopoulos, G. *“Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice”*. Prentice-Hall (New Jersey), 1984.
- [www.samson.es](http://www.samson.es)
- [www.clarksol.com/index.htm](http://www.clarksol.com/index.htm)
- [www.automation.siemens.com/nl/instrumentatie/index.htm](http://www.automation.siemens.com/nl/instrumentatie/index.htm)