

## 2. *EQUIPOS*

**Planta de producción de ácido fórmico**



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. TIPO DE EQUIPOS.....</b>	<b>4</b>
2.1. Tanques de almacenaje .....	4
2.2. Mezcladores en línea o estáticos.....	4
2.3. Reactores .....	5
2.4. Separadores bifásicos .....	6
2.5. Columnas de destilación empacadas .....	6
2.6. Columna de extracción .....	7
<b>3. Hoja de especificaciones de los diferentes equipos.....</b>	<b>7</b>
3.1. Tanques de almacenaje .....	7
3.2. Reactores .....	11
3.3. Mixers.....	16
3.4. Tanques de condensados .....	16
3.5. Intercambiadores .....	26
3.6. Condensadores.....	26
3.7. Separadores de fases .....	46
3.8. Torres de destilación .....	50
3.9. Extracción .....	60

## 1. INTRODUCCIÓN

En éste capítulo se puede dividir en 3 grandes partes.

Se explican en primer lugar y de modo escueto los diferentes tipos de equipos empleados en cada área y así como su principal función y características.

En segundo se presenta un listado dónde aparecen los equipos empleados en cada una de las áreas de proceso con sus especificaciones básicas de diámetro, volumen y potencia.

Por último, en tercer lugar se presentan las distintas hojas de especificaciones correspondientes con los equipos empleados para la operación de planta.

## 2. TIPO DE EQUIPOS

### 2.1. Tanques de almacenaje

Para el almacenamiento de reactivos y productos, así como tanques requeridos en el tratamiento de gases y líquidos, y el agua necesaria, se requiere de un diseño de tanques atmosféricos, dichos tanques se ha diseñado con el código API 650, procedimiento detallado en el manual de cálculo y tanques de nitrógeno el cual se ha comprado a un proveedor.

Los materiales empleado en los diseños de los tanques y los depósitos han sido en función de los fluidos que se tenían que almacenar, pero podemos utilizar el mismo para todo los fluidos, es el siguiente ASIS 316, el diseño de los tanques es necesario que se complementes con toda instrumentación de seguridad como por ejemplo: los venteos, los venteos de emergencia, purgas y cubetos de retención, todas estas especificaciones se encuentran en el manual de calculo en el diseño de tanques de almacenamiento.

### 2.2. Mezcladores en línea o estáticos

Un mezclador estático es un equipo para conseguir la mezcla de dos o más fluidos. El dispositivo se constituye de unos elementos de mezcla en una carcasa cilíndrica. Esta formado por diversos elementos fijos, generalmente helicoidales los cuales están en el interior

El funcionamiento de este tipo de sistemas es el siguiente:

1. La bomba empuja el líquido dentro del mezclador
2. El flujo es cortado y forzado a dirigirse contra las paredes opuestas de la tubería
3. Un vórtice es creado axialmente en la línea central de la tubería
4. El vórtice es cortado de nuevo y el proceso ocurre pero en rotación contraria. Esos cambios de rotación, aseguran un producto final homogéneo.

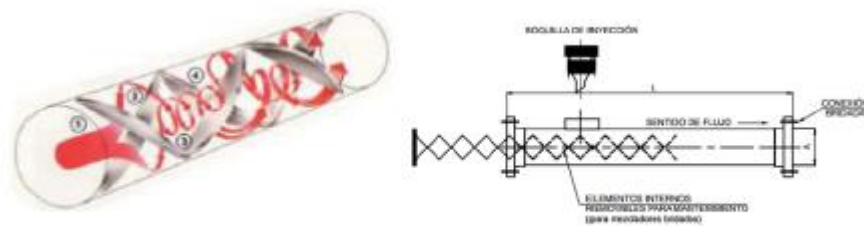


Figura 2-1 Esquemas internos de un mezclador en línea

Este mezclador se ha utilizado en un solo sitio de la planta el cual se le asignado el nombre de MX-501 el cual junta dos corrientes, un corriente gas que proviene de la columna de separación bifásica, el cual es el corriente de cabezas, con el corriente de cabezas de la torre de destilado TD-501 y la mezcla homogénea se va a otras columnas las cuales separan un compuesto de esta mezcla.

Estos equipos se pueden fabricar de muchos materiales, pero el ideal y económico es ASIS 316 que es un hacer al carbono y se ha elegido también por los compuestos que circulan por él.

### 2.3. Reactores

Los dos reactores son reactores continuos de tanque agitado (RCTA). El primer reactor es el encargado de la carbonización el cual se da una reacción exotérmica y se tiene que mantener a una temperatura fija de 80 °C, o que es lo mismo un reactor isoterma, el material de este reactor será ASIS 316 ya que los compuestos a esa temperatura no son tan dañinos para este material, pero aun así los efectos de los compuestos han sido especificado en las especificaciones del proyecto en el capítulo 1.

El diseño de este reactor está en el apartado de la base de cálculo ya que se ha calculado un encamisado tipo media caña refrigerado por agua para mantener la temperatura.

El siguiente reactor también es un RCTA per esta vez la reacción que se da es la hidrolisi del formiato de metilo con agua, y esta reacción es endotérmica y también se tiene que mantener

a una temperatura determinada de unos 109 °C y para mantener a esta temperatura al ser endotérmica se tiene que aplicar una energía calorífica mediante agua que pasa por el mismo sistema de la media caña.

## **2.4. Separadores bifásicos**

Los separadores bifásicos son equipos verticales u horizontales que separan un único corriente de entrada bifásico en dos corrientes de salida monofásicos. Uno líquido y otro vapor.

El equipo es un tanque comúnmente de cabezales toriesféricos o elipsoidales.

Éste tipo de separadores de líquidos están constituidos por 4 partes principales:

- **Sección de separación primaria**

La separación en éste área se realiza mediante un cambio de dirección del flujo.

Éste cambio se efectúa mediante la entrada tangencial del fluido al separador o mediante la instalación de placas desviadoras a la entrada.

- **Sección de separación secundaria**

En esta sección se da lugar la mayor parte de la separación de las gotas del líquido de la corriente de gas. El efecto de la gravedad es uno de los principales factores de la separación con lo cual la longitud del equipo es un parámetro clave.

- **Sección de extracción de niebla**

Esta zona situada en la parte superior de la columna, próxima a la salida de gas, es la encargada de separar las pequeñas partículas de líquido que se ven arrastradas por el gas. Esta separación se da lugar mediante la acción del efecto de choque y a la vez por la fuerza centrífuga. A partir de estos mecanismos las gotas colectan acumulándose sobre una superficie dónde posteriormente caen al fondo.

- **Sección de almacenamiento de líquido**

Se trata de la parte inferior de la columna dónde las gotas del fluido van cayendo y acumulándose. Tal parte debe de tener el volumen necesario con tal de sobrellevar los posibles baches que se den a lo largo de la operación en continuo.

## **2.5. Columnas de destilación empacadas**

Usamos la destilación como operación básica de separación para separar dos o más componentes de una mezcla. En el proceso en cuestión es empleada mayormente en las etapas de purificación del producto aunque también previamente para la purificación del FM,

junto con el agua uno de los reactivos necesarios para la formación de ácido fórmico, compuesto también formado a lo largo del proceso.

El diseño interno de una columna de destilación es de vital importancia para su correcto funcionamiento y operación. Todo estos cálculos ha sido calculado con el hysys y están en el manual de calculo.

Se ha elegido usar un tipo de columna empacada por diversas razones, en primer lugar porque se trabaja bajo condiciones corrosivas, además se ha de hacer notar que tienen una pérdida de carga sustancialmente menor respecto a las columnas de platos.

Estas columnas han sido utilizadas en las zonas 300 y 500.

## 2.6. Columna de extracción


La extracción o separación líquido-líquido se trata de un proceso químico que se aprovecha de la diferencia de solubilidades entre componentes formando mezclas inmiscibles o parcialmente miscibles que sí pueden ser tratadas y separadas posteriormente.


Se usa un extractante para alcanzar la pureza deseada del ácido fórmico, dicho extractante es el 1-octanol .

Se ha decidido emplear tal compuesto debido a su buen poder extractante y su elevado punto de ebullición que permitirá posteriormente realizar una destilación para separar finalmente el ácido fórmico que haya sido extraído y el extractante que será posteriormente recirculado.


## 3. Hoja de especificaciones de los diferentes equipo


### 3.1. Tanques de almacenaje

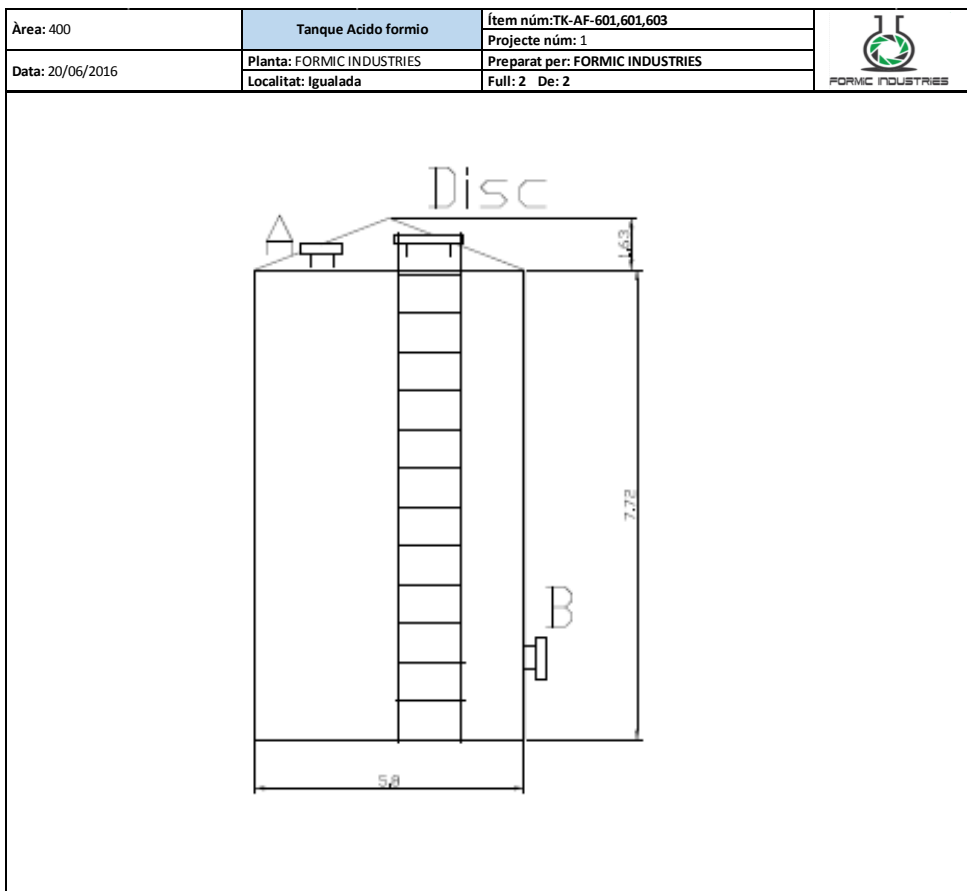
Àrea: 200	Tanque metanol	Ítem núm: R-201, R-102	
Data: 20/06/2015	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Projecte núm: 1	
	Localitat: Igualada	Preparat per: FORMIC INDUSTRIES	
		Full: 1 De: 2	
<b>DADES GENERALS</b>			
Posició	Vertical	Densitat (Kg/m <sup>3</sup> )	7960
Diàmetre extern (m)	2.6	Pes recipient buit (Kg)	1047.991679
Longitud (m)	3.8	Pes recipient ple d'aigua (Kg)	21492.47808
Capacitat (m <sup>3</sup> )	20	Pes recipient en operació (Kg)	17235.93601
<b>DADES DE DISSENY</b>			
<b>RECIPIENT</b>			
Productes	CO, Metanol, Format de metil		
Material de construcció	aisi 316		
Temperatura de treball (°C)	30		
Temperatura de disseny (°C)	45		
Pressió de treball (atm)	1		
Pressió de disseny (atm)	1.2		
Fons superior	base plana		
Fons inferior	cono		
Espressor cilindre (mm)	3,047272112		
Espressor fons (mm)	6		
Tipus d'aïllant	-		
Espressor aïllament (mm)	-		
<b>CAMISA</b>			
Tipus	-		
Diàmetre extern del tub (m)	-		
Número de voltes	-		
Separació entre voltes (m)	-		
Cabal d'oli tèrmic (m <sup>3</sup> /h)	-		
<b>AGITACÓ</b>			
Tipus	-		
Diàmetre (m)	-		
Velocitat (rpm)	-		
Potència (W)	-		

Àrea: 100		Tanque cat		Ítem núm: TK-Cat-101		
Data: 20/06/2015		Planta: FORMIC INDUSTRIES		Projecte núm: 1		
		Localitat: Igualada		Preparat per: FORMIC INDUSTRIES		
				Full: 1 De: 2		
DADES GENERALS						
Posició	Vertical	Densitat (Kg/m <sup>3</sup> )				7960
Diàmetre ext	5.3	Pes recipient buit (Kg)				1473794.181
Longitud (m)	8.0	Pes recipient ple d'aigua (Kg)				1658794.181
Capacitat (m)		Pes recipient en operació (Kg)				1626666.954
DADES DE DISSENY						
RECIPIENT						
Productes	CO, Metanol, Format de metil					
Material de construcció	aisi 316					
Temperatura de treball (°C)	30					
Temperatura de disseny (°C)	45					
Pressió de treball (atm)	1					
Pressió de disseny (atm)	1.2					
Fons superior	base plana					
Fons inferior	cono					
Espessor cilindre (mm)	0					
Espessor fons (mm)	6					
Típus d'aïllant	-					
Espessor aïllament (mm)	-					
CAMISA						
Típus	-					
Diàmetre extern del tub (m)	-					
Número de voltes	-					
Separació entre voltes (m)	-					
Cabal d'oli tèrmic (m <sup>3</sup> /h)	-					
AGITACIÓ						
Típus	-					
Diàmetre (m)	-					
Velocitat (rpm)	-					
Potència (W)	-					
Núm. Deflectors	-					
RELACIÓ DE CONNEXIONS				DETALLS DE DISSENY		
Marca	Tamany	Quantitat	Denominació	Norma de disseny	ASME	
A	1/4"	1	catalitzador	Tractament tèrmic	Refrigeració	
B	3/8"	1	catalitzador	Radiografiat	Doble parcial	
				Eficàcia de soldadura	0.85	
				Volum cilindre (m <sup>3</sup> )	30	
				Volum fons infer. (m <sup>3</sup> )	-	
				Volum fons super. (m <sup>3</sup> )	-	
				Volum cono (m <sup>3</sup> )	0	
				Volum total (m <sup>3</sup> )	0	





Àrea: 100		Tanque 1-oct		Ítem núm:TK-11-oct101			
Data: 20/06/2015		Planta: FORMIC INDUSTRIES		Projecte núm: 1			
		Localitat: Igualada		Preparat per: FORMIC INDUSTRIES			
				Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS							
Posició	Vertical		Densitat (Kg/m3)	7960			
Diàmetre extern (m)	4.4		Pes recipient buit (Kg)	4744.890928			
Longitud (m)	6.7		Pes recipient ple d'aigua (Kg)	112744.8909			
Capacitat (m3)	108		Pes recipient en operació (Kg)	93989.53673			
DADES DE DISSENY							
RECIPIENT							
Productes	CO, Metanol, Format de metil						
Material de construcció	aisi 316						
Temperatura de treball (°C)	25						
Temperatura de disseny (°C)	50						
Pressió de treball (atm)	1						
Pressió de disseny (atm)	1.5						
Fons superior	base plana						
Fons inferior	cono						
Espessor cilindre (mm)	5.094585785						
Espessor fons (mm)	6						
Tipus d'aïllant	-						
Espessor aïllament (mm)	-						
CAMISA							
Tipus	-						
Diàmetre extern del tub (m)	-						
Número de voltes	-						
Separació entre voltes (m)	-						
Cabal d'oli tèrmic (m3/h)	-						
AGITACIÓ							
Tipus	-						
Diàmetre (m)	-						
Velocitat (rpm)	-						
Potència (W)	-						
Núm. Deflectors	-						
RELACIÓ DE CONNEXIONS				DETALLS DE DISSENY			
Marca	Tamany	Quantitat	Denominació	Norma de disseny	ASME		
A	0.5"	1	1/4"	Tractament tèrmic	Refrigeració		
B	0.75"	1	3/8"	Radiografiat	Doble parcial		
				Eficàcia de soldadura	0.85		
				Volum cilindre (m3)	30		
				Volum fons infer. (m3)	-		
				Volum fons super. (m3)	-		
				Volum cono (m3)	5		
				Volum total (m3)	108		

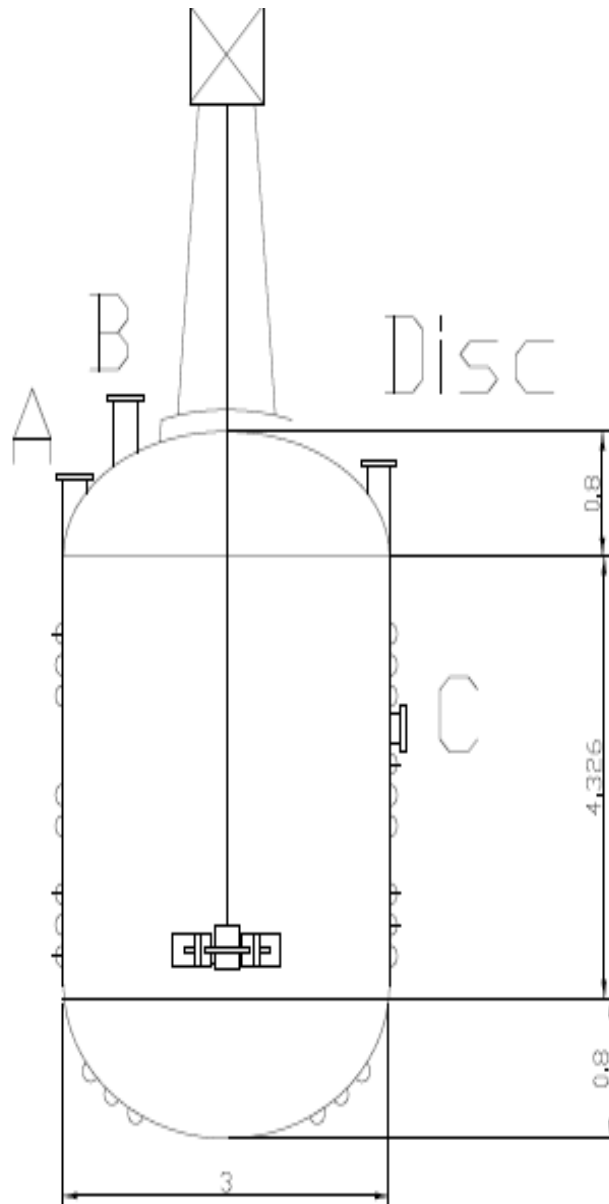
Àrea: 100	Tanque Acido formio		Ítem núm:TK-AF-601,601,603		
Data: 20/06/2015	Planta: FORMIC INDUSTRIES		Projecte núm: 1		
	Localitat: Igualada		Preparat per: FORMIC INDUSTRIES Full: 1 De: 2		
<b>DADES GENERALS</b>					
Posició	Vertical	Densitat (Kg/m3)		7960	
Diàmetre extern (m)	5.8	Pes recipient buit (Kg)		16886.08694	
Longitud (m)	8.8	Pes recipient ple d'aigua (Kg)		262787.7263	
Capacitat (m3)	246	Pes recipient en operació (Kg)		324263.1361	
<b>DADES DE DISSENY</b>					
RECIPIENT					
Productes	CO, Metanol, Format de metil				
Material de construcció	aisi 316				
Temperatura de treball (°C)	25				
Temperatura de disseny (°C)	50				
Pressió de treball (atm)	1				
Pressió de disseny (atm)	1.5				
Fons superior	base plana				
Fons inferior	cono				
Espessor cilindre (mm)	5.848831735				
Espessor fons (mm)	6				
Tipus d'aïllant	camisa refrigerant				
Espessor aïllament (mm)	13				
CAMISA					
Tipus	Camisa mitja canya				
Diàmetre extern del tub (m)	0.12				
Número de voltes	6.49				
Separació entre voltes (m)	0.66				
Cabal d'oli tèrmic (m3/h)	54				
AGITACIÓ					
Tipus	-				
Diàmetre (m)	-				
Velocitat (rpm)	-				
Potència (W)	-				
Núm. Deflectors	-				
<b>RELACIÓ DE CONNEXIONS</b>					
Marca	Tamany	Quantitat	Denominació	Norma de disseny	ASME
A	1/4"	1	Acid Formic	Tractament tèrmic	Refrigeració
B	3/8"	1	Acid Formic	Radiografiat	Doble parcial
		1		Eficàcia de soldadura	0.85
		1		Volum cilindre (m3)	30
		1		Volum fons infer. (m3)	-
		1		Volum fons super. (m3)	-
		1		Volum cono (m3)	12
		1		Volum total (m3)	246





### 3.2. Reactores

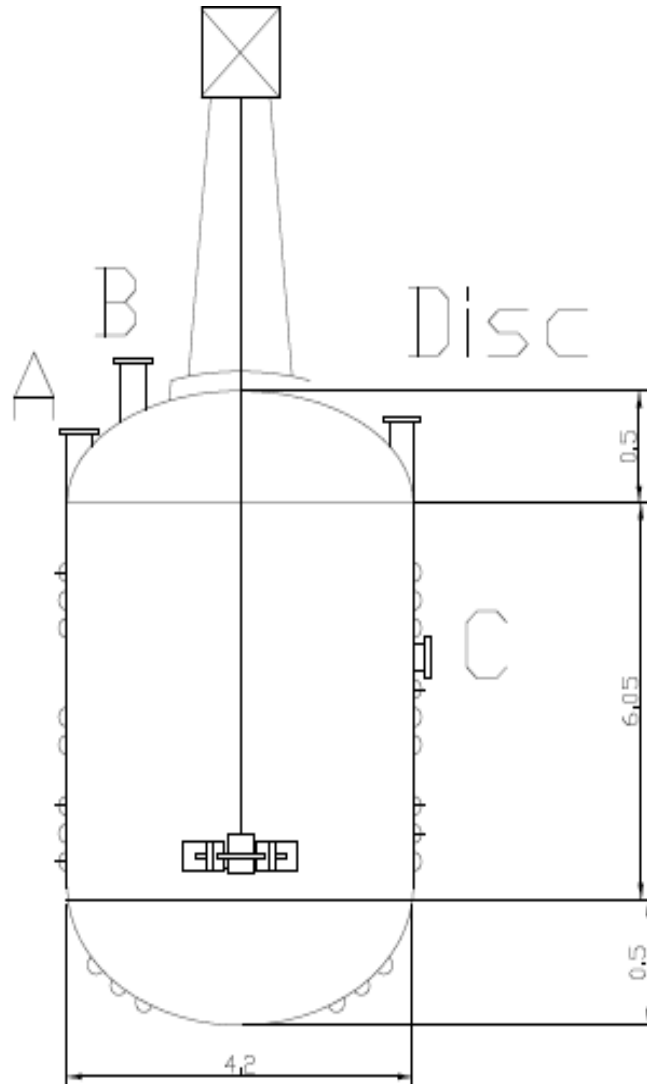
Àrea: 200	<b>Reactores</b>		Ítem núm: R-201		
			Projecte núm: 1		
Data: 20/06/2015	Planta: FORMIC INDUSTRIES		Preparat per: FORMIC INDUSTRIES		
	Localitat: Igualada		Full: 1 De: 2		
<b>DADES GENERALS</b>					
Posició	Vertical	Densitat (Kg/m3)	7960		
Diàmetre extern (m)	3.0	Pes recipient buit (Kg)	25681.27342		
Longitud (m)	5.9	Pes recipient ple d'aigua (Kg)	57828.82771		
Capacitat (m3)	32	Pes recipient en operació (Kg)	26571.96083		
<b>DADES DE DISSENY</b>					
<b>RECIPIENT</b>					
Productes	CO, Metanol, Format de metil				
Material de construcció	aisi 316				
Temperatura de treball (°C)	80				
Temperatura de disseny (°C)	100				
Pressió de treball (atm)	40				
Pressió de disseny (atm)	48				
Fons superior	Toriesfèric				
Fons inferior	Toriesfèric				
Espessor cilindre (mm)	70.63427665				
Espessor fons (mm)	68.99853261				
Tipus d'aïllant	-				
Espessor aïllament (mm)	-				
<b>CAMISA</b>					
Tipus	Camisa mitja canya				
Diàmetre extern del tub (m)	0.274				
Número de voltes	8				
Separació entre voltes (m)	0.33				
Cabal vapor(m3/h)	288				
<b>AGITACIÓ</b>					
Tipus	Helix difusor				
Diàmetre (m)	0.721053765				
Velocitat (rpm)	240				
Potència (W)	13537.14218				
Núm. Deflectors	4				
<b>RELACIÓ DE CONNEXIONS</b>				<b>DETALLS DE DISSENY</b>	
Marca	Tamany	Quantitat	Denominació	Norma de disseny	ASME
A	3/8"	1	CO	Tractament tèrmic	Refrigeració
C	3 1/2"	1	AF, MF, metanol i CO	Radiografiat	Doble parcial
B	1/4"	1	metanol	Eficàcia de soldadura	0.85
				Volum cilindre (m3)	32.14755429
				Volum fons infer. (m3)	-
				Volum fons super. (m3)	-

Àrea: 200	Reactores	Ítem núm: R-201	 FORMIC INDUSTRIES
		Projecte núm: 1	
Data: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Preparat per: FORMIC INDUSTRIES	
	Localitat: Igualada	Full: 2 De: 2	




Àrea: 400		Reactores		Ítem núm: R-401		 FORMIC INDUSTRIES
				Projecte núm: 1		
Data: 20/06/2015		Planta: FORMIC INDUSTRIES		Preparat per: FORMIC INDUSTRIES		
		Localitat: Igualada		Full: 1 De: 2		
DADES GENERALS						
Posició	Vertical	Densitat (Kg/m <sup>3</sup> )		7960		
Diàmetre extern (m)	4.2	Pes recipient buit (Kg)		37695.4526		
Longitud (m)	7.2	Pes recipient ple d'aigua (Kg)		132541.0357		
Capacitat (m <sup>3</sup> )	95	Pes recipient en operació (Kg)		4614397.526		
DADES DE DISSENY						
RECIPIENT						
Productes	CO, Metanol, Format de metil					
Material de construcció	aisi 316					
Temperatura de treball (°C)	80					
Temperatura de disseny (°C)	100					
Pressió de treball (atm)	20					
Pressió de disseny (atm)	24					
Fons superior	Toriesferico					
Fons inferior	Toriesferico					
Espessor cilindre (mm)	51.00669934					
Espessor fons (mm)	50.41237165					
Tipus d'aïllant	llana de roca					
Espessor aïllament (mm)	10					
CAMISA						
Tipus	Helix					
Diàmetre extern del tub (m)	0.3					
Número de voltes	8					
Separació entre voltes (m)	0.3					
Cabal vapor(m <sup>3</sup> /h)	360					
AGITACIÓ						
Tipus	Helix difusor					
Diàmetre (m)	1.034167078					
Velocitat (rpm)	240					
Potència (W)	93840.62388					
Núm. Deflectors	4					
RELACIÓ DE CONNEXIONS				DETALLS DE DISSENY		
Marca	Tamany	Quantitat	Denominació	Norma de disseny	ASME	
A	0.5"	1	FM, Met	Tractament tèrmic	Refrigeració	
B	0.75"	1	metanol	Radiografiat	Doble parcial	
C	0.5"	1	W	Eficàcia de soldadura	0.85	
				Volum cilindre (m <sup>3</sup> )	94.84558314	
				Volum fons infer. (m <sup>3</sup> )	5.725941868	
				Volum fons super. (m <sup>3</sup> )	5.725941868	

Àrea: 400	Reactores	Ítem núm: R-401	 FORMIC INDUSTRIES
		Projecte núm: 1	
Data: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Preparat per: FORMIC INDUSTRIES	
	Localitat: Igualada	Full: 2 De: 2	




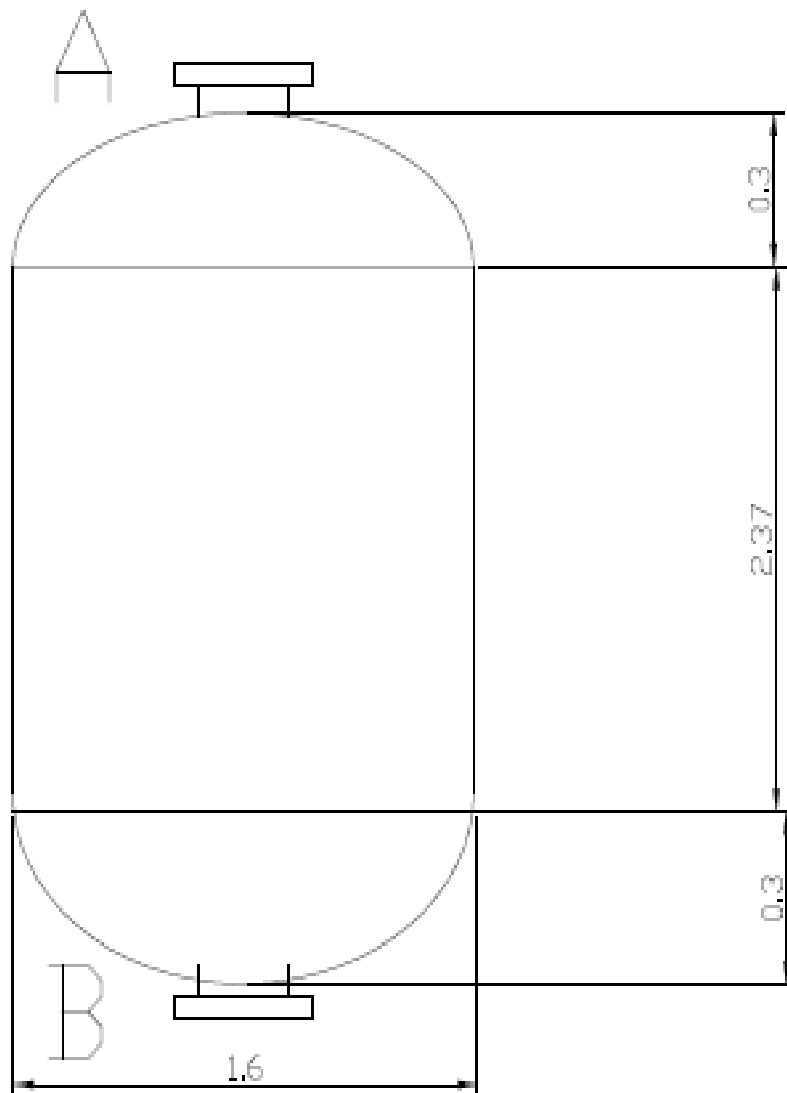
### 3.3. Mixers


### 3.4. Tanques de condensados


Àrea: 300		Tanques de destilado		Ítem núm: TD-301		 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>
				Projecte núm: 1		
Data: 20/06/2015		Planta: FORMIC INDUSTRIES		Preparat per: FORMIC INDUSTRIES		
		Localitat: Igualada		Full: 1 De: 2		
DADES GENERALS						
Posició	Vertical	Densitat (Kg/m3)		7960		
Diàmetre ex	1.6	Pes recipient buit (Kg)		231.2855812		
Longitud (m)	3.0	Pes recipient ple d'aigua (Kg)		5547.952248		
Capacitat (m <sup>3</sup> )	5	Pes recipient en operació (Kg)		231.2855812		
DADES DE DISSENY						
RECIPIENT						
Productes	CO, Metanol, Format de metil					
Material de construcció	aisi 316					
Temperatura de treball (°C)	64					
Temperatura de disseny (°C)	100					
Pressió de treball (atm)	1					
Pressió de disseny (atm)	1.2					
Fons superior	Toriesferico					
Fons inferior	Toriesferico					
Espessor cilindre (mm)	2.204322985					
Espessor fons (mm)	2.203587656					
Típus d'aïllant	llana de roca					
Espessor aïllament (mm)	10					
CAMISA						
Típus	Camisa mitja canya					
Diàmetre extern del tub (m)	0.3					
Número de voltes	8					
Separació entre voltes (m)	0.3					
Cabal vapor(m3/h)	360					
AGITACIÓ						
Típus	Helix difusor					
Diàmetre (m)	0.395789925					
Velocitat (rpm)	240					
Potència (W)	0					
Núm. Deflectors	4					
RELACIÓ DE CONNEXIONS				DETALLS DE DISSENY		
Marca	Tamany	Quantitat	Denominació	Norma de disseny	ASME	
A	1/8"	1	metanol, FM	Tractament tèrmic	Refrigeració	
B	1/8"	1	metanol, FM	Radiografiat	Doble parcial	
				Eficàcia de soldadura	0.85	
				Volum cilindre (m3)	5.316666667	
				Volum fons infer. (m3)	0.320973378	
				Volum fons super. (m3)	0.320973378	

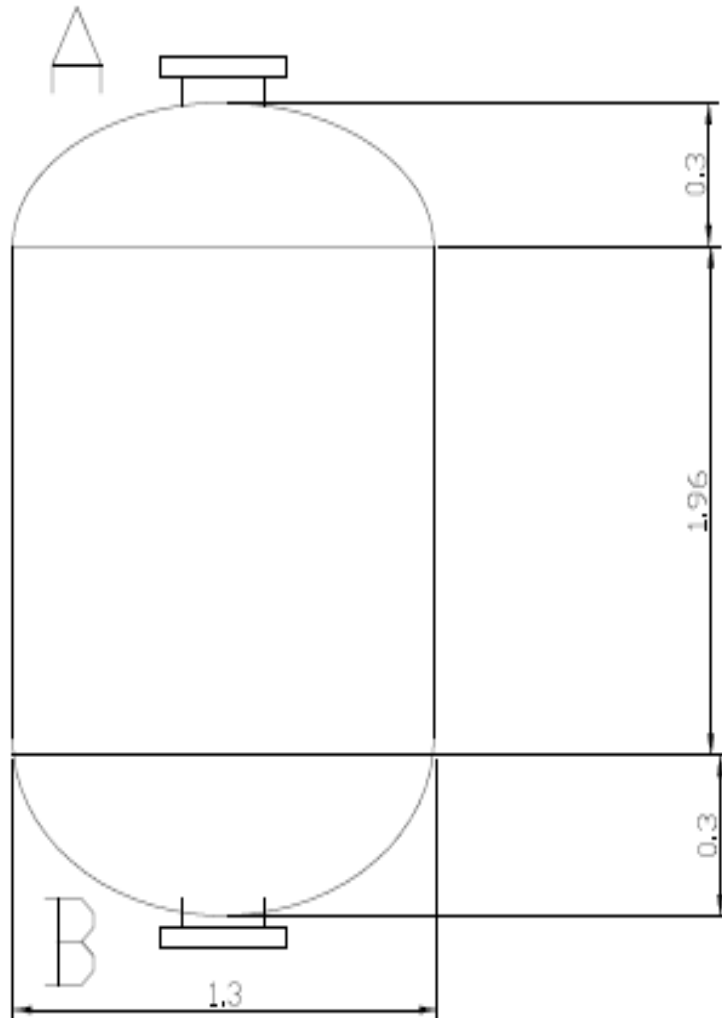



Àrea: 300	Tanques de destilado	Ítem núm: TD-301	 FORMIC INDUSTRIES
		Projecte núm: 1	
Planta: FORMIC INDUSTRIES	Preparat per: FORMIC INDUSTRIES		
Data: 20/06/2016	Localitat: Igualada	Full: 2 De: 2	




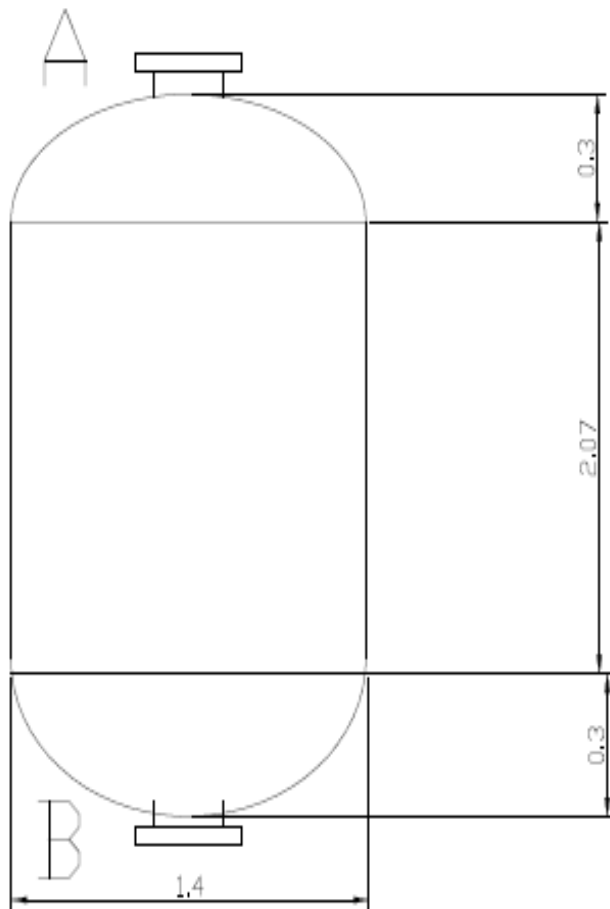
Àrea: 400		Tanques de destilado		Ítem núm: R-401		 FORMIC INDUSTRIES
Data: 20/06/2015		Planta: FORMIC INDUSTRIES		Projecte núm: 1		
		Localitat: Igualada		Preparat per: FORMIC INDUSTRIES		
				Full: 1 De: 2		
DADES GENERALS						
Posició	Vertical	Densitat (Kg/m3)		7960		
Diàmetre extern (m)	1.3	Pes recipient buit (Kg)		143.5579227		
Longitud (m)	2.6	Pes recipient ple d'aigua (Kg)		3160.224589		
Capacitat (m3)	3	Pes recipient en operació (Kg)		143.5579227		
DADES DE DISSENY						
RECIPIENT						
Productes	CO, Metanol, Format de metil					
Material de construcció	aisi 316					
Temperatura de treball (°C)	51.6					
Temperatura de disseny (°C)	100					
Pressió de treball (atm)	1					
Pressió de disseny (atm)	1.2					
Fons superior	Toriesferico					
Fons inferior	Toriesferico					
Espessor cilindre (mm)	1.996051993					
Espessor fons (mm)	1.995473482					
Tipus d'aïllant	-					
Espessor aïllament (mm)	-					
CAMISA						
Tipus	-					
Diàmetre extern del tub (m)	-					
Número de voltes	-					
Separació entre voltes (m)	-					
Cabal vapor(m3/h)	-					
AGITACIÓ						
Tipus	-					
Diàmetre (m)	-					
Velocitat (rpm)	-					
Potència (W)	-					
Núm. Deflectors	-					
RELACIÓ DE CONEXIONS				DETALLS DE DISSENY		
Marca	Tamany	Quantitat	Denominació	Norma de disseny	ASME	
A	1/8"	1	W,AF,MF met	Tractament tèrmic	Refrigeració	
B	1/8"	1	W,AF,MF met	Radiografiat	Doble parcial	
				Eficàcia de soldadura	0.85	
				Volum cilindre (m3)	3.01666667	
				Volum fons infer. (m3)	0.18211975	
				Volum fons super. (m3)	0.18211975	


Àrea: 400	Tanques de destilado	Ítem núm: R-401	 FORMIC INDUSTRIES
		Projecte núm: 1	
Data: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRI	Preparat per: FORMIC INDUSTRIES	
	Localitat: Igualada	Full: 2 De: 2	




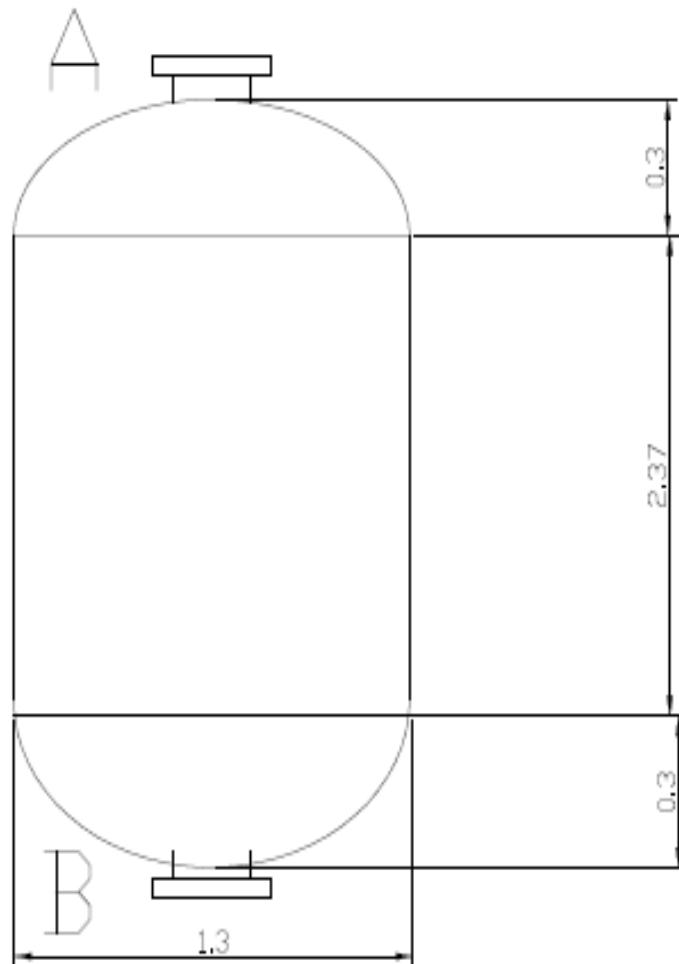
Àrea:500		Tanques de destilado		Ítem núm: TD-502		 FORMIC INDUSTRIES
				Projecte núm: 1		
Data: 20/06/2015		Planta: FORMIC INDUSTRIES		Preparat per: FORMIC INDUSTRIES		
		Localitat: Igualada		Full: 1 De: 2		
DADES GENERALS						
Posició	Vertical	Densitat (Kg/m3)		7960		
Diàmetre ex	1.4	Pes recipient buit (Kg)		165.3527917		
Longitud (m)	2.7	Pes recipient ple d'aigua (Kg)		3732.019458		
Capacitat (m)	4	Pes recipient en operació (Kg)		15618.75936		
DADES DE DISSENY						
RECIPIENT						
Productes	CO, Metanol, Format de metil					
Material de construcció	aisi 316					
Temperatura de treball (°C)	30.75					
Temperatura de disseny (°C)	100					
Pressió de treball (atm)	1					
Pressió de disseny (atm)	1.2					
Fons superior	Toriesferico					
Fons inferior	Toriesferico					
Espessor cilindre (mm)	2.056283793					
Espessor fons (mm)	2.055658419					
Tipus d'aïllant	-					
Espessor aïllament (mm)	-					
CAMISA						
Tipus	-					
Diàmetre extern del tub (m)	-					
Número de voltes	-					
Separació entre voltes (m)	-					
Cabal vapor(m3/h)	-					
AGITACIÓ						
Tipus	-					
Diàmetre (m)	-					
Velocitat (rpm)	-					
Potència (W)	-					
Núm. Deflectors	-					
RELACIÓ DE CONNEXIONS				DETALLS DE DISSENY		
Marca	Tamany	Quantitat	Denominació	Norma de disseny	ASME	
A	1/8"	1	MF	Tractament tèrmic	Refrigeració	
B	1/8"	1	MF	Radiografiat	Doble parcial	
				Eficàcia de soldadura	0.85	
				Volum cilindre (m3)	3.566666667	
				Volum fons infer. (m3)	0.215323935	
				Volum fons super. (m3)	0.215323935	


Àrea: 400	Tanques de destilado	Ítem núm: R-401	 FORMIC INDUSTRIES
		Projecte núm: 1	
Planta: FORMIC INDUSTRIES	Preparat per: FORMIC INDUSTRIES		
Data: 20/06/2016	Localitat: Igualada	Full: 2 De: 2	




Àrea:500		Tanques de destilado		Ítem núm: TD-503			
				Projecte núm: 1			
Data: 20/06/2015		Planta: FORMIC INDUSTRIES		Preparat per: FORMIC INDUSTRIES			
		Localitat: Igualada		Full: 1 De: 2			
DADES GENERALS							
Posició	Vertical	Densitat (Kg/m3)				7960	
Diàmetre extern (m)	1.3	Pes recipient buit (Kg)				151.489025	
Longitud (m)	2.6	Pes recipient ple d'aigua (Kg)				3409.822358	
Capacitat (m3)	3	Pes recipient en operació (Kg)				15604.89559	
DADES DE DISSENY							
RECIPIENT							
Productes	CO, Metanol, Format de metil						
Material de construcció	aisi 316						
Temperatura de treball (°C)	80						
Temperatura de disseny (°C)	65.3						
Pressió de treball (atm)	1						
Pressió de disseny (atm)	1.2						
Fons superior	Torisferico						
Fons inferior	Torisferico						
Espessor cilindre (mm)	2.00091514						
Espessor fons (mm)	2.000344979						
Tipus d'aïllant	-						
Espessor aïllament (mm)	-						
CAMISA							
Tipus	-						
Diàmetre extern del tub (m)	-						
Número de voltes	-						
Separació entre voltes (m)	-						
Cabal vapor(m3/h)	-						
AGITACIÓ							
Tipus	-						
Diàmetre (m)	-						
Velocitat (rpm)	-						
Potència (W)	-						
Núm. Deflectors	-						
RELACIÓ DE CONNEXIONS				DETALLS DE DISSENY			
Marca	Tamany	Quantitat	Denominació	Norma de disseny	ASME		
A	1/8"	1	metanol, AF	Tractament tèrmic	Refrigeració		
B	1/8"	1	metanol, AF	Radiografiat	Doble parcial		
				Eficàcia de soldadura	0.85		
				Volum cilindre (m3)	3.258333333		
				Volum fons infer. (m3)	0.196709617		
				Volum fons super. (m3)	0.196709617		

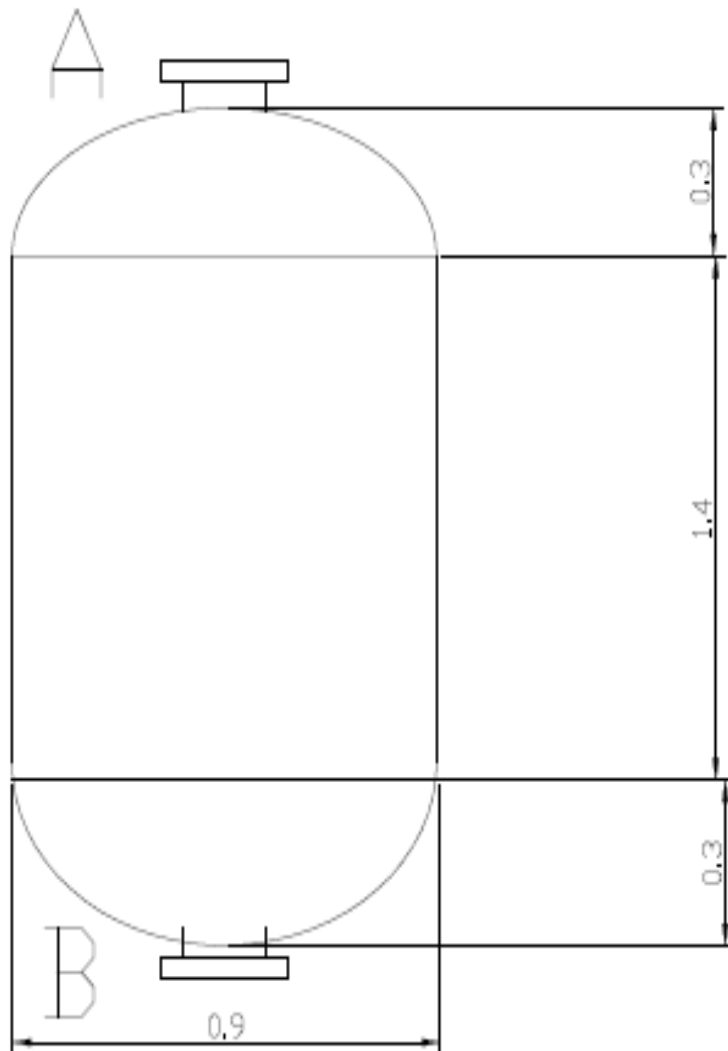
Àrea:500	Tanques de destilado	Ítem núm: TD-503	 FORMIC INDUSTRIES
		Projecte núm: 1	
Data: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Preparat per: FORMIC INDUSTRIES	
	Localitat: Igualada	Full: 2 De: 2	



Àrea: 500		Tanques de condensados		Ítem núm: TD-504		 FORMIC INDUSTRIES
Data: 20/06/2015		Planta: FORMIC INDUSTRIES		Projecte núm: 1		
		Localitat: Igualada		Preparat per: FORMIC INDUSTRIES		
				Full: 1 De: 2		
<b>DADES GENERALS</b>						
Posició	Vertical	Densitat (Kg/m <sup>3</sup> )		7960		
Diàmetre extern (m)	0.9	Pes recipient buit (Kg)		63.31982715		
Longitud (m)	2.0	Pes recipient ple d'aigua (Kg)		1154.986494		
Capacitat (m <sup>3</sup> )	1	Pes recipient en operació (Kg)		15516.72639		
<b>DADES DE DISSENY</b>						
<b>RECIPIENT</b>						
Productes	CO, Metanol, Format de metil					
Material de construcció	aisi 316					
Temperatura de treball (°C)	84					
Temperatura de disseny (°C)	100					
Pressió de treball (atm)	1					
Pressió de disseny (atm)	1.2					
Fons superior	Torisferico					
Fons inferior	Torisferico					
Espessor cilindre (mm)	1.73313176					
Espessor fons (mm)	1.732736056					
Tipus d'aïllant	-					
Espessor aïllament (mm)	-					
<b>CAMISA</b>						
Tipus	-					
Diàmetre extern del tub (m)	-					
Número de voltes	-					
Separació entre voltes (m)	-					
Cabal vapor(m <sup>3</sup> /h)	-					
<b>AGITACIÓ</b>						
Tipus	-					
Diàmetre (m)	-					
Velocitat (rpm)	-					
Potència (W)	-					
Núm. Deflectors	-					
<b>RELACIÓ DE CONNEXIONS</b>				<b>DETALLS DE DISSENY</b>		
Marca	Tamany	Quantitat	Denominació	Norma de disseny	ASME	
A	1/8"	1	AF,W,1-oct	Tractament tèrmic	Refrigeració	
B	1/8"	1	AF,W,1-oct	Radiografiat	Doble parcial	
				Eficàcia de soldadura	0.85	
				Volum cilindre (m <sup>3</sup> )	1.091666667	
				Volum fons infer. (m <sup>3</sup> )	0.065905237	
				Volum fons super. (m <sup>3</sup> )	0.065905237	


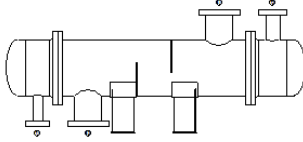


Àrea: 500	Tanques de condensados	Ítem núm: TD-504	 FORMIC INDUSTRIES
		Projecte núm: 1	
Planta: FORMIC INDUSTRIES	Preparat per: FORMIC INDUSTRIES		
Data: 20/06/2016	Localitat: Igualada	Full: 2 De: 2	



### 3.5. Intercambiadores

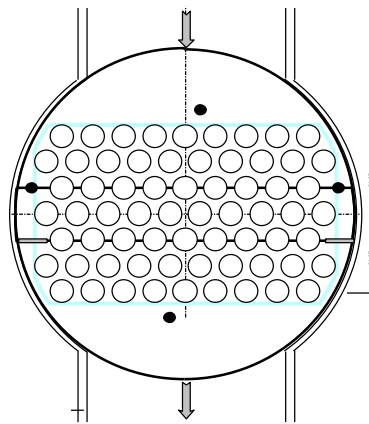
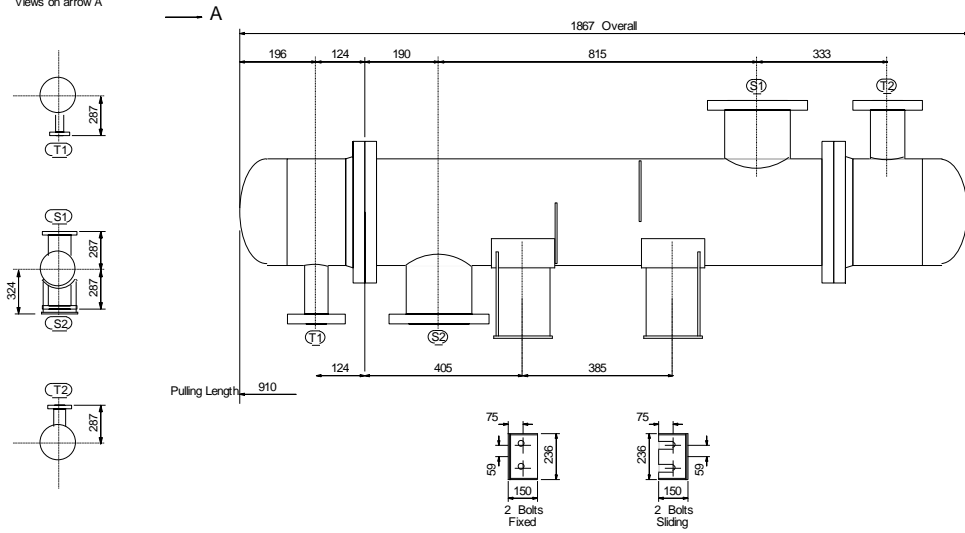
### 3.6. Condensadores

Area: 300		Condensador		Ítem núm: TD-301		 FORMIC INDUSTRIES						
Fecha: 20/06/2016		Planta: Formic industries		Proyecto núm: 1								
				Localidad: Igualada								
Tamaño	266-1200	mm		Tipo BEM	Hor	Conectado en	1 paralelo	1 serie				
Area/unidad (ef.)	4.5	m <sup>2</sup>		Carcasa/unidad 1		Área/carcasa (ef.)	4.5	m <sup>2</sup>				
Localización fluido		Carcasa				Tubos						
Nombre corriente de entrada		Coriente cabeza TD-301				Agua						
Cabal		kg/h	62436				20000					
Vapor (In/Out)		kg/h										
Líquido		kg/h										
Temperatura		°C	64.94		63.86	5	6.7					
Densidad Vapor/Líquido		kg/m <sup>3</sup>	903.48		905.28	1013.14	1011.3					
Viscosidad		mPa·s	0.2461		0.248	1.4836	1.4072					
Calor específico		kJ/kgK	2.162		2.158	3.686	3.708					
Conductividad térmica		W/mK	0.1668		0.1673	0.5756	0.5789					
Calor latente		kJ/kg										
Presión (abs)		bar	30.4		2.98517	1.01325	0.97176					
Velocidad		m/s	1.56		0.43							
Caída de presión		bar	0.26		0.05483	0.2	0.04149					
Resistencia esnsciamiento(min)		m <sup>2</sup> K/W	0.0001		0.0001							
Calor Intercambiado	40.5	kW			DTMI corregido		58.41 °C					
Coef. Global intercambio, serv	154.5		Sucio	796.8	Limpio	967	W/m <sup>2</sup> K					
Construcción carcassa				Esquema								
		Carcasa		Tubos								
Presión de diseño	bar	4	3									
Temperatura de diseño	°C	100	100									
Número de pasos		1	1									
Tolerancia a la corrosión	mm	0	0									
Conexiones	In mm	152.4/ -	50.8/ -									
Tamaño/rating	Out	152.4/ -	76.2/ -									
Nominal	Intermedio	/ -	/ -									
Num. Tubos	66	OD	19,05	sp.-prcpro	1,65	mm	Long.	1200	mm	Pitch	23,81	mm
Tipos tubo	Plain	Material		SS 316		Modelo de tubo		30				
Carcasa	SS 316	ID	266.24	OD	273.05	mm	cubierta carcasa	-				
Canal	SS 316		Cubierta canal		-							
Placa tubular estacionaria	SS 316		Has de tubos flotantes		-							
Cubierta cabezal flotante	-		Protección de pinzamiento		cap							
Baffle-cruz	SS 316	Tipo	segmento único		Corte (%D)	42.25	Espacio (c/c)	215			mm	
Baffle-long.	-	Tipo junta		Inlet		459.94			mm			
Soporte tubos	U-bend		0		Tipos							
Sello bypass	Junta tubos-placa tubular		Exp.									
Junta de expansion	-	Tipus		none								
RhoV2-Boquilla entrada	958	Entrada haz		445	Salida haz	444	kg/sm <sup>2</sup>					
Juntas-carcasa	-	Tubos		Cabezal metalico lleno fibe								
Cabezal flotante	-											
Codigo requerimientos	Asme code Sec VIII Div 1		Clase TEMA		R-refinery service							
Peso/carcasa	244.1	Lleno de agua		315.8	Has/atado		95.5			kg		

Area: 300	Condensador	Ítem núm: TD-301	
		Proyecto núm: 1	
Fecha: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Localidad: Igualada	FORMIC INDUSTRIES


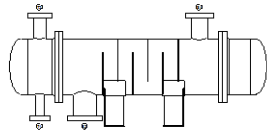
**ESQUEMA DE L'EQUIP**

Views on arrow A


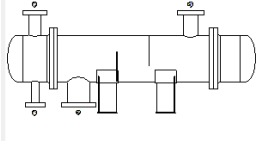


Diámetro externo del cilindro	mm	286.2625
Flange head outside diameter	mm	286.2625
Limbo del cilindro	mm	250.5625
Número de tubos		65
Tube number (range)		65
Longitud de tubo	mm	1200
Tube ID	mm	19.05
Distancia entre tubos	mm	23.8125
Flanqueo de tubo		30
Flange tubes		1
Tube number		1
Tube diameter	mm	19.05
Tube thickness (mm)		1
Tube schedule		Single exponential
Tube schedule	mm	20.0222
Características de tubo		1
Flange schedule		None
Shell ID - Inside Flange Inside Diameter	mm	154.051
Shell ID - Outside Flange Inside Diameter	mm	154.051


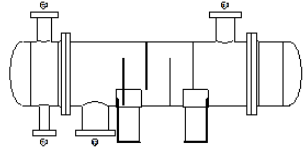
Standard	Aspen Shell & Tube		
Revision			
Author			
Drawn			
Checked			
Approved			
Scale	Tube Layout		
Sheet No.			
Customer Specification	Drawing Number		
Revision	Date	Drawn	App.

Area: 500		Condensador		Ítem núm: TD-501		 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>							
Fecha: 20/06/2016		Planta: Formic industries		Proyecto núm: 1									
				Localidad: Igualada									
Tamaño	315-1200	mm		Tipo BEM	Hor	Conectado en	1 paralelo	1 serie					
Area/unidad (ef.)	7.2	m <sup>2</sup>		Carcasa/unidad 1		Area/carcasa (ef.)	7.2	m <sup>2</sup>					
Localización fluido		Carcasa				Tubos							
Nombre corriente de entrada		Corriente cabeza TD-501				Agua							
Cabal		kg/h		33406		20000							
Vapor (In/Out)		kg/h											
Líquido		kg/h											
Temperatura		°C		51.6		41.63		6.5	16.258				
Densidad Vapor/Líquido		kg/m <sup>3</sup>		876.17		889.55		1011.73	1002.48				
Viscosidad		mPa·s		0.3331		0.3875		1.4249	1.095				
Calor específico		kJ/kgK		2.358		2.32		3.705	3.763				
Conductividad térmica		W/mK		0.1869		0.1907		0.5781	0.5945				
Calor latente		kJ/kg											
Presión (abs)		bar		3		2.805		1.01325	0.96476				
Velocidad		m/s		1.53				0.54					
Caída de presión		bar		0.11013		0.09115		0.2	0.04849				
Resistencia ensuciamiento(min)		m <sup>2</sup> K/W		0.0001				0.0001					
Calor Intercambiado		201.6		kW		DTMI corregido		34.75 °C					
Coef. Global intercambio, serv		805.7		Sucio		818.4		Limpio	999	W/m <sup>2</sup> K			
<b>Construcción carcasa</b>				<b>Esquema</b>									
		<b>Carcasa</b>		<b>Tubos</b>									
Presión de diseño		bar		3					3				
Temperatura de diseño		°C		90					90				
Número de pasos				1					2				
Tolerancia a la corrosión		mm		0					0				
Conexiones		In mm		101.6/ -					50.8/ -				
Tamaño/rating		Out		152.4/ -					76.2/ -				
Nominal		Intermedio		/ -		/ -							
Num. Tubos		108	OD	19,05	sp.-prcpro	1,65	mm	Long.	1200	mm	Pitch	23,81	mm
Tipos tubo		Plain		Material		SS 316		Modelo de tubo		30			
Carcasa		SS 316	ID	315.93	OD	323.85	mm	cubierta carcasa		-			
Canal		SS 316		Cubierta canal		-							
Placa tubular estacionaria		SS 316		Has de tubos flotantes		-							
Cubierta cabezal flotante		-		Protección de pinzamiento		cap							
Baffle-cruz		SS 316	Tipo	segmento único		Corte (%D)	25.39	Espacio (c/c)		110			mm
Baffle-long.		-		Tipo junta		Inlet		292.48			mm		
Soporte tubos		U-bend		0		Tipos							
Sello bypass		Junta tubos-placa tubular		Exp.									
Junta de expansion		-		Tipos		none							
RhoV2-Boquilla entrada		1457		Entrada haz		269		Salida haz	265		kg/sm <sup>2</sup>		
Juntas-carcasa		-		Tubos		Cabezal metalico lleno fibe							
Cabezal flotante		-											
Codigo requerimientos		Asme code Sec VIII Div 1		Clase TEMA		R-refinery service							
Peso/carcasa		309.3		Lleno de agua		415.3		Has/atado		1144.1			kg




Area: 500		Condensador		Ítem núm: TD-502				
Fecha: 20/06/2016		Planta: Formic industires		Proyecto núm: 1		Localidad: Igualada		
Tamaño	266-1200	mm	Tipo BEM	Hor	Conectado en	1 paralelo	1 serie	
Area/unidad (ef.)	4.8	m <sup>2</sup>	Carcasa/unidad	1	Area/carcasa (ef.)	4.8	m <sup>2</sup>	
Localización fluido		Carcasa				Tubos		
Nombre corriente de entrada		Coriente cabeza TD-502				Agua		
Cabal		kg/h	41979				20000	
Vapor (In/Out)		kg/h						
Líquido		kg/h						
Temperatura		°C	30.75	30.64	16.3	16.41		
Densidad Vapor/Líquido		kg/m <sup>3</sup>	978.367	978.83	1002.47	1002.36		
Viscosidad		mPa·s	0.3716	0.3721	1.0945	1.0913		
Calor específico		kJ/kgK	1.83	1.83	3.767	3.763		
Conductividad térmica		W/mK	0.1879	0.188	0.5945	1		
Calor latente		kJ/kg						
Presión (abs)		bar	3	2.871	1.01325	0.902		
Velocidad		m/s	1.17					
Caída de presión		bar	0.11013	0.03819	0.2	0.0607		
Resistencia esnciamiento(min)		m <sup>2</sup> K/W	0.0001				0.0001	
Calor Intercambiado		2.2	kW		DTMI corregido		14.34 °C	
Coef. Global intercambio, serv		32.9	Sucio		917.1	Limpio	1150.1 W/m <sup>2</sup> K	
Construcción carcassa				Esquema				
		Carcasa	Tubos					
Presión de diseño		bar	3	3				
Temperatura de diseño		°C	70	70				
Número de pasos			1	2				
Tolerancia a la corrosión		mm	0	0				
Conexiones		In mm	101.6/ -	50.8/ -				
Tamaño/rating		Out	152.4/ -	76.2/ -				
Nominal		Intermedio	/ -	/ -				
Num. Tubos		70 OD	19,05	sp.-prcpro	1,65	mm	Long. 1200 mm Pitch 23,81 mm	
Tipos tubo		Plain	Material		SS 316	Modelo de tubo 30		
Carcasa		SS 316 ID	315.93	OD	273.05	mm	cubierta carcasa -	
Canal		SS 316				Cubierta canal -		
Placa tubular estacionaria		SS 316				Has de tubos flotantes -		
Cubierta cabezal flotante		-				Protección de pinzamiento cap		
Baffle-cruz		SS 316	Tipo	segmento único	Corte (%D)	36.29	Espacio (c/c) 240 mm	
Baffle-long.		-	Tipo junta		Inlet 447.48 mm			
Soporte tubos		U-bend				0	Tipos	
Sello bypass		Junta tubos-placa tubular				Exp.		
Junta de expansion		-				Tipus	none	
RhoV2-Boquilla entrada		2060	Entrada haz		230	Salida haz 230	kg/sm <sup>2</sup>	
Juntas-carcasa		-		Tubos		Cabezal metalico lleno fibe		
Cabezal flotante		-						
Codigo requerimientos		Asme code Sec VIII Div 1				Clase TEMA R-refinery service		
Peso/carcasa		242.5	Lleno de agua		414.6	Has/atado	98.4 kg	

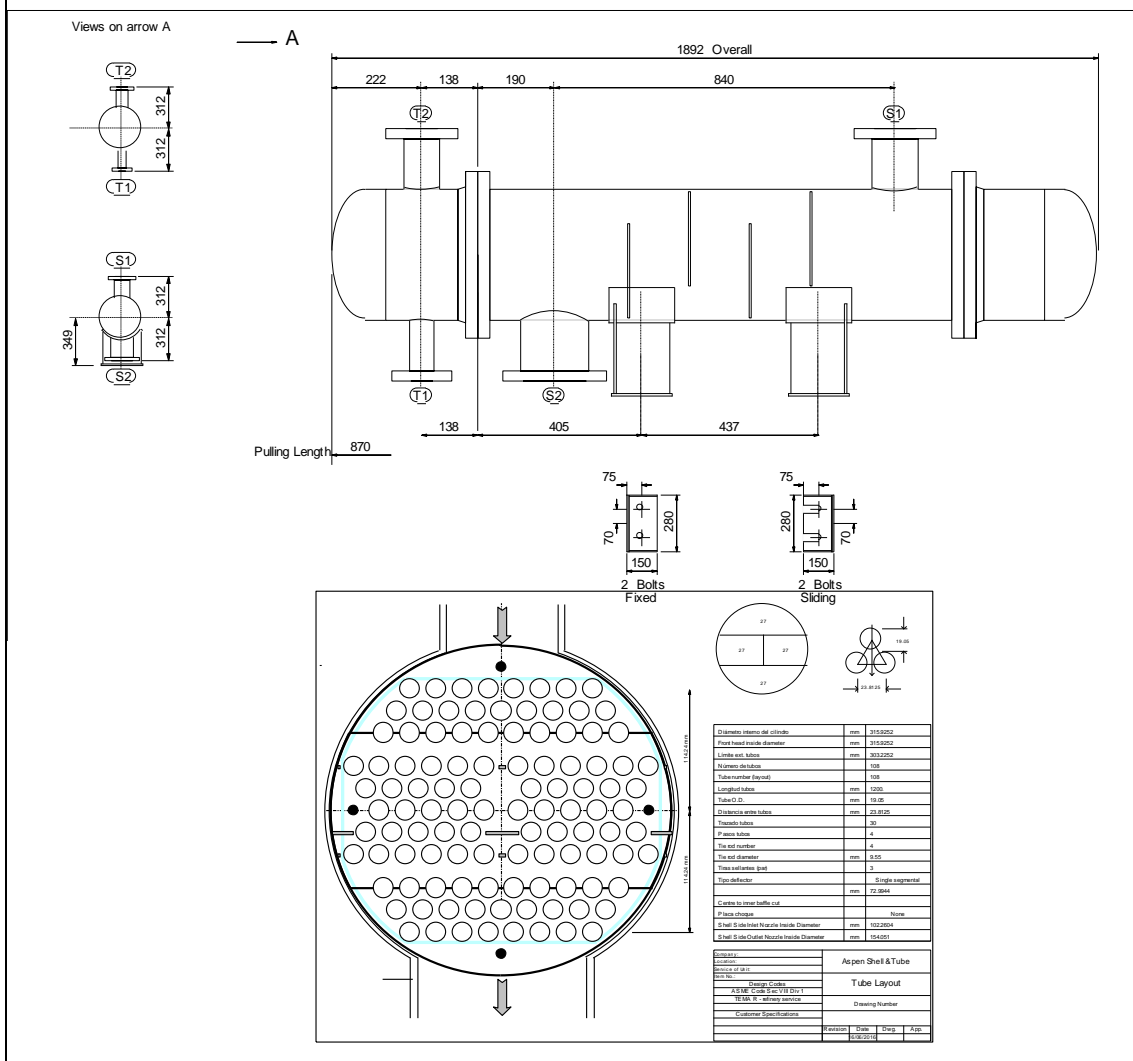



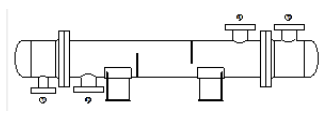
Area: 500		Condensador		Ítem núm: TD-503			
Fecha: 20/06/2016		Planta: Formic industries		Proyecto núm: 1		Localidad: Igualada	
Tamaño	315-1200 mm	Tipo BEM	Hor	Conectado en	1 paralelo	1 serie	
Area/unidad (ef.)	7.3 m <sup>2</sup>	Carcasa/unidad	1	Área/carcasa (ef.)	7.3	m <sup>2</sup>	
Localización fluido		Carcasa			Tubos		
Nombre corriente de entrada		Coriente cabeza TD-503			Agua		
Cabal	kg/h	33675			20000		
Vapor (In/Out)	kg/h						
Líquido	kg/h						
Temperatura	°C	56.3	49.2	17	27.55		
Densidad Vapor/Líquido	kg/m <sup>3</sup>	763.84	772.79	1001.8	991.83		
Viscosidad	mPa·s	0.3861	0.4167	1.0741	0.8085		
Calor específico	kJ/kgK	3.295	3.25	3.767	3.829		
Conductividad térmica	W/mK	0.1939	0.1959	0.5957	0.8085		
Calor latente	kJ/kg						
Presión (abs)	bar	3	2.721	1.01325	0.90317		
Velocidad	m/s	1.17					
Caída de presión	bar	0.11013	0.05918	0.2	0.11008		
Resistencia esnciamiento(min)	m <sup>2</sup> K/W	0.0001			0.0001		
Calor Intercambiado	217.4 kW				DTMI corregido	30.04	°C
Coef. Global intercambio, serv	986.8	Sucio	1052.6	Limpio	1371.6	W/m <sup>2</sup> K	
Construcción carcassa				Esquema			
		Carcasa		Tubos			
Presión de diseño	bar	3	3				
Temperatura de diseño	°C	95	95				
Número de pasos		1	4				
Tolerancia a la corrosión	mm	0	0				
Conexiones	In mm	101.6/ -	50.8/ -				
Tamaño/rating	Out	152.4/ -	76.2/ -				
Nominal	Intermedio	/ -	/ -				
Num. Tubos	108 OD	19,05	sp.-prcpro	1,65	mm	Long. 1200 mm	Pitch 23,81 mm
Tipos tubo	Plain	Material		SS 316	Modelo de tubo	30	
Carcasa	SS 316 ID	315.93	OD	323.85	mm	cubierta carcasa	-
Canal		SS 316		Cubierta canal	-		
Placa tubular estacionaria		SS 316		Has de tubos flotantes	-		
Cubierta cabezal flotante		-		Protección de pinzamiento	cap		
Baffle-cruz	SS 316	Tipo	segmento único	Corte (%D)	26.9	Espacio (c/c)	150 mm
Baffle-long.	-			Tipo junta		Inlet	342.48 mm
Soporte tubos		U-bend		0	Tipos		
Sello bypass		Junta tubos-placa tubular			Exp.		
Junta de expansion		-		Tipus	none		
RhoV2-Boquilla entrada	1698	Entrada haz		418	Salida haz	413	kg/sm <sup>2</sup>
Juntas-carcasa		-		Tubos	Cabezal metalico lleno fibe		
Cabezal flotante	-						
Codigo requerimientos		Asme code Sec VIII Div 1		Clase TEMA	R-refinery service		
Peso/carcasa	308.5	Lleno de auga		414.6	Has/atado	143.2	kg



Area: 500	Condensador	Ítem núm: TD-503	 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>
		Proyecto núm: 1	
Fecha: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Localidad: Igualada	

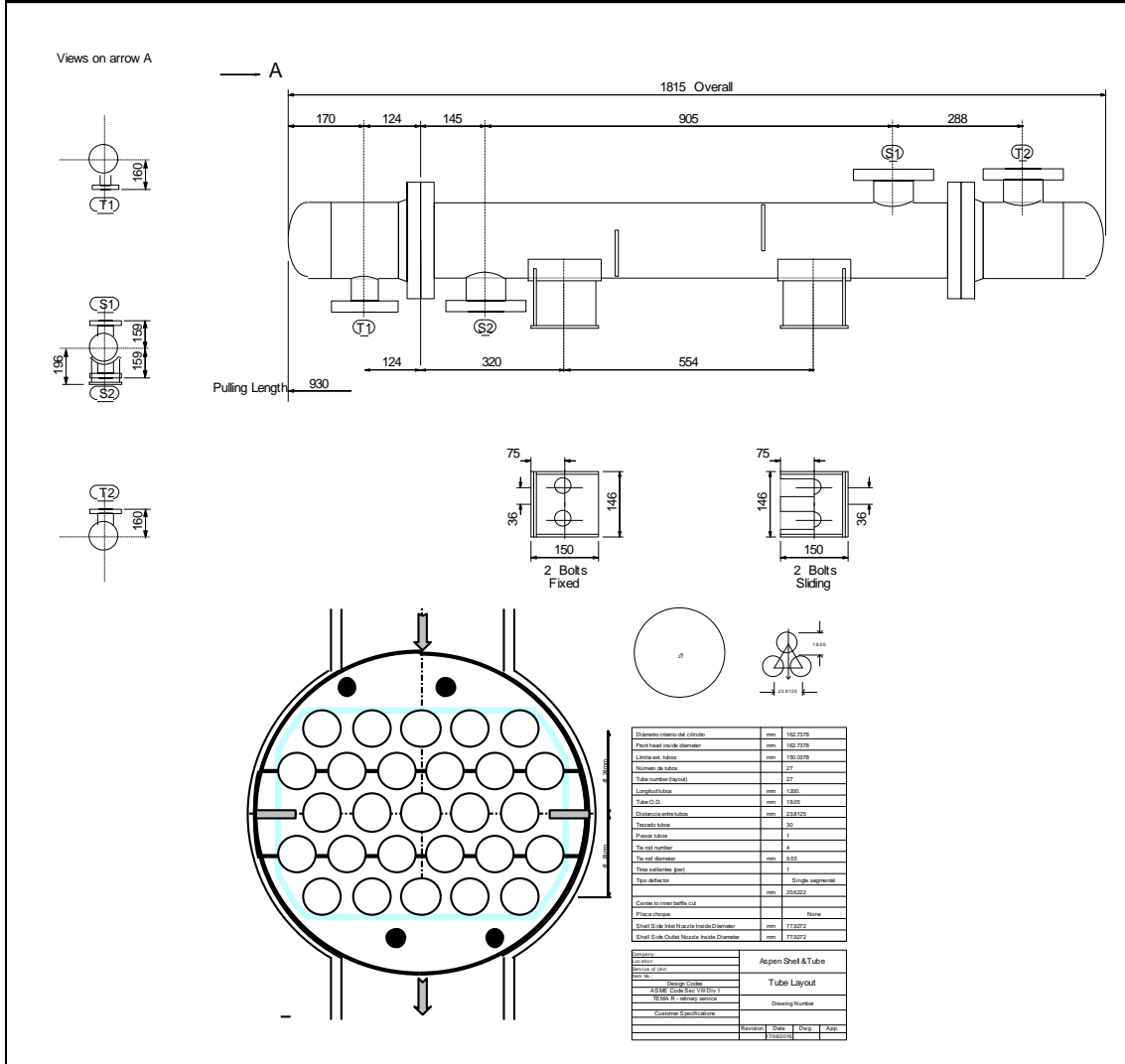
**ESQUEMA DE L'EQUIP**


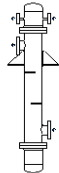



Area: 500		Condensador		Ítem núm: TD-504		 FORMIC INDUSTRIES	
				Proyecto núm: 1			
Fecha: 20/06/2016		Planta: Formic industries		Localidad: Igualada			
Tamaño	315-1200	mm	Tipo BEM	Hor	Conectado en	1 paralelo	1 serie
Area/unidad (ef.)	1.8	m <sup>2</sup>	Carcasa/unidad	1	Área/carcasa (ef.)	1.8	m <sup>2</sup>
Localización fluido				Carcasa		Tubos	
Nombre corriente de entrada				Corriente cabeza TD-504		Agua	
Cabal		kg/h	15791		20000		
Vapor (In/Out)		kg/h					
Líquido		kg/h					
Temperatura		°C	84.44	82.14	27.33	27.9	
Densidad Vapor/Líquido		kg/m <sup>3</sup>	1022.08	1025.44	992.36	992.04	
Viscosidad		mPa·s	0.31	0.3279	0.8206	0.8133	
Calor específico		kJ/kgK	0.589	0.592	3.826	3.828	
Conductividad térmica		W/mK	0.2518	0.2519	0.6124	0.6129	
Calor latente		kJ/kg					
Presión (abs)		bar	3.03975	3.01705	1.01325	0.95829	
Velocidad		m/s	0.89		1.06		
Caída de presión		bar	0.26	0.0227	0.2	0.05495	
Resistencia esnciamiento(min)		m <sup>2</sup> K/W	0.0001		0.0001		
Calor Intercambiado		6.8	kW		DTMI corregido		56.12 °C
Coef. Global intercambio, serv		65.7	Sucio		743.2	Limpio	889.3 W/m <sup>2</sup> K
Construcción carcassa				Esquema			
		Carcasa		Tubos			
Presión de diseño		bar	3	3			
Temperatura de diseño		°C	95	95			
Número de pasos			1	4			
Tolerancia a la corrosión		mm	0	0			
Conexiones		In mm	101.6/ -	50.8/ -			
Tamaño/rating		Out	152.4/ -	76.2/ -			
Nominal		Intermedio	/ -	/ -			
Num. Tubos	27	OD	19,05	sp.-prcpro	1,65	mm	Long. 1200 mm Pitch 23,81 mm
Tipos tubo	Plain		Material		SS 316		Modelo de tubo 30
Carcasa	SS 316	ID	162.74	OD	168.28	mm	cubierta carcasa -
Canal			SS 316				Cubierta canal -
Placa tubular estacionaria			SS 316				Has de tubos flotantes -
Cubierta cabezal flotante							Protección de pinzamiento cap
Baffle-cruz	SS 316	Tipo	segmento único		Corte (%D)	37.33	Espacio (c/c) 325 mm
Baffle-long.					Tipo junta		Inlet 404.98 mm
Soporte tubos			U-bend		0		Tipos
Sello bypass			Junta tubos-placa tubular				Exp.
Junta de expansion					Tipus		none
RhoV2-Boquilla entrada	828	Entrada haz				78	Salida haz 78 kg/sm <sup>2</sup>
Juntas-carcasa					Tubos		Cabezal metalico lleno fibe
Cabezal flotante							
Codigo requerimientos			Asme code Sec VIII Div 1		Clase TEMA		R-refinery service
Peso/carcasa	308.5		Lleno de agua		167.4		Has/atado 40.5 kg

Area: 500	Condensador	Ítem núm: TD-504	
		Proyecto núm: 1	
Fecha: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Localidad: Igualada	FORMIC INDUSTRIES

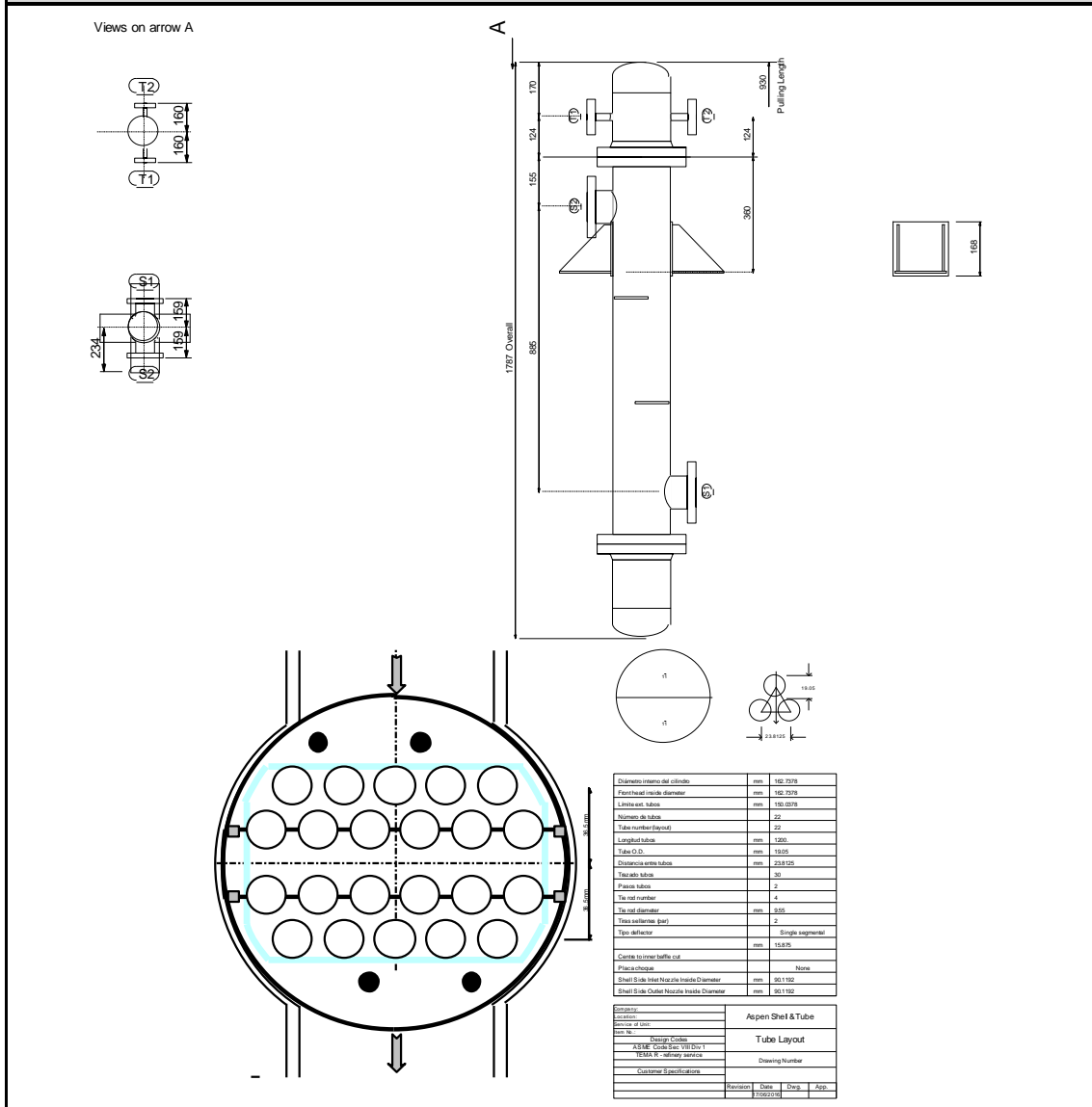
**ESQUEMA DE L'EQUIP**


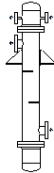



Area: 300		Reboiler		Ítem núm: RTD-301		 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>			
Fecha: 20/06/2016		Planta: Formic industries		Proyecto núm: 1					
				Localidad: Igualada					
Tamaño	315-1200 mm	Tipo	BEM Hor	Conectado en	1 paralelo	1 serie			
Area/unidad (ef.)	1.5 m <sup>2</sup>	Carcasa/unidad	1	Área/carcasa (ef.)	1.5 m <sup>2</sup>				
Localización fluido		Carcasa		Tubos					
Nombre corriente de entrada		corriente de colas TD-301		vapor					
Cabal		kg/h		36581		30			
Vapor (In/Out)		kg/h							
Líquido		kg/h							
Temperatura		°C		89.6		90.16			
Densidad Vapor/Líquido		kg/m <sup>3</sup>		728.13		727.48			
Viscosidad		mPa·s		0.191		0.1893			
Calor específico		kJ/kgK		3.433		3.436			
Conductividad térmica		W/mK		0.1827		0.01825			
Calor latente		kJ/kg				2035.1			
Presión (abs)		bar		3.03975		2.93066			
Velocidad		m/s		2.52		0.84			
Caída de presión		bar		0.5		0.10909			
Resistencia esnciamiento(min)		m <sup>2</sup> K/W		0.0001		0.0001			
Calor Intercambiado		116.8 kW				DTMI corregido 89.1 °C			
Coef. Global intercambio, serv		129.9		Sucio		1576.1			
						Limpio 2418.3 W/m <sup>2</sup> K			
Construcció carcassa				Esquema					
		Carcasa		Tubos					
Presión de diseño		bar		4				11	
Temperatura de diseño		°C		130				130	
Número de pasos				1				2	
Tolerancia a la corrosión		mm		0				0	
Conexiones		In mm		88.9				12.7	
Tamaño/rating		Out		88.9				12.7	
Nominal		Intermedio		/ -		/ -			
Num. Tubos		22 OD		19,05 sp.-prcpro		1,65 mm			
Tipos tubo		Plain		Material		SS 316			
Carcasa		SS 316 ID		162.74 OD		168.28 mm			
Canal				SS 316		cubierta carcasa -			
Placa tubular estacionaria				SS 316		Cubierta canal -			
Cubierta cabezal flotante				-		Has de tubos flotantes -			
Baffle-cruz		SS 316		Tipo segmento único		Corte (%D) 40.25			
Baffle-long.		-				Espacio (c/c) 325 mm			
Soporte tubos				U-bend		Tipo junta Inlet 406.84 mm			
Sello bypass				Junta tubos-placa tubular		Tipos			
Junta de expansion				-		Exp. none			
RhoV2-Boquilla entrada		3485		Entrada haz		419 Salida haz 419 kg/sm <sup>2</sup>			
Juntas-carcasa				-		Tubos			
Cabezal flotante				-		Cabezal metalico lleno fibe			
Codigo requerimientos				Asme code Sec VIII Div 1		Clase TEMA R-refinery service			
Peso/carcasa		134		Lleno de agua		157.4 Has/atado 36.9 kg			

Area: 500	Reboiler	Ítem núm: C-301	 FORMIC INDUSTRIES
		Proyecto núm: 1	
Fecha: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Localidad: Igualada	

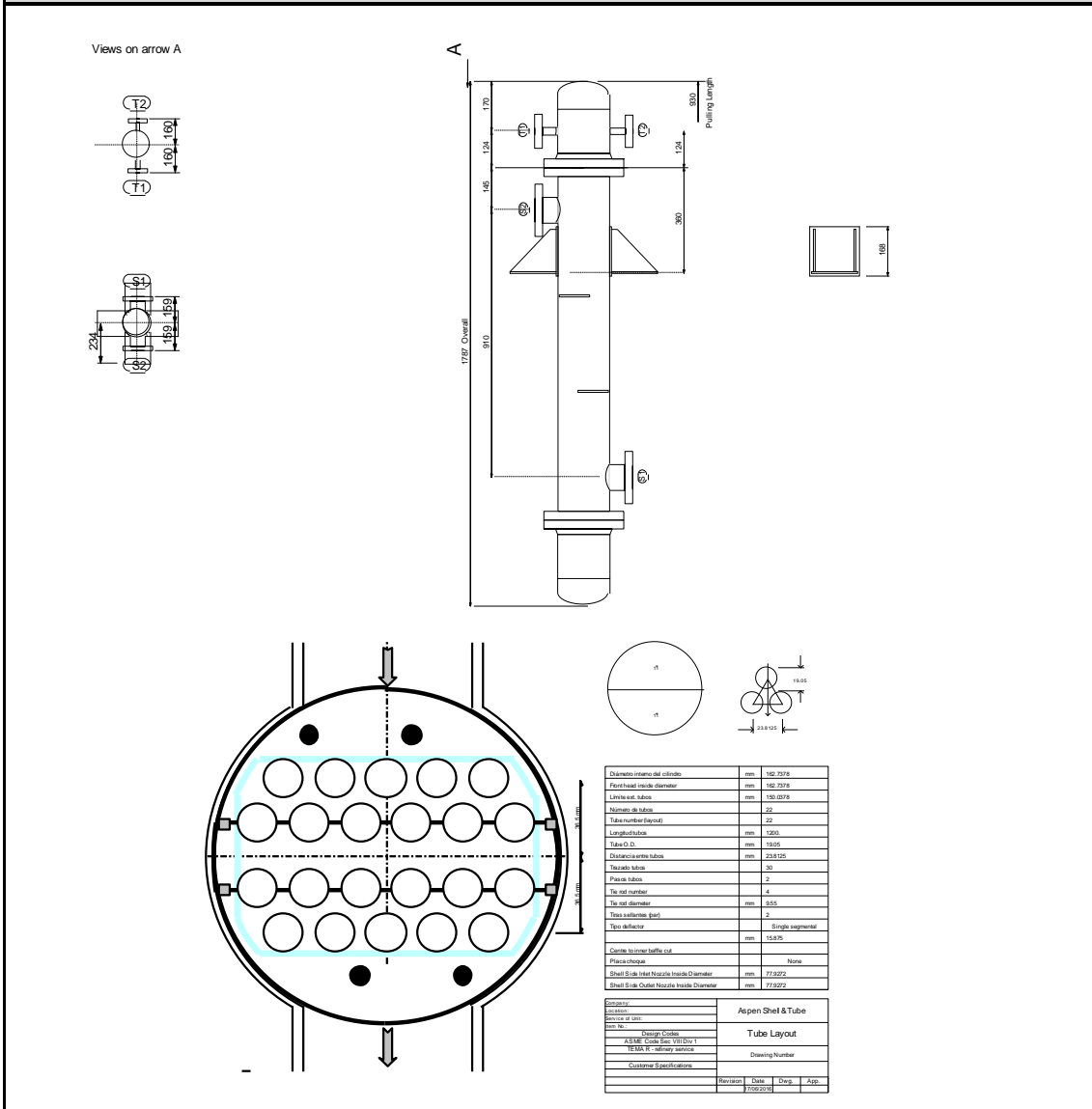
**ESQUEMA DE L'EQUIP**


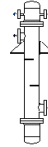


Area: 500		Reboiler		Ítem núm: RTD-501		 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>	
Fecha: 20/06/2016		Planta: Formic industrires		Proyecto núm: 1			
				Localidad: Igualada			
Tamaño	315-1200 mm	Tipo	BEM Hor	Conectado en	1 paralelo	1 serie	
Area/unidad (ef.)	1.5 m <sup>2</sup>	Carcasa/unidad	1	Área/carcasa (ef.)	1.5 m <sup>2</sup>		
Localización fluido		Carcasa			Tubos		
Nombre corriente de entrada		corriente de colas TD-501			vapor		
Cabal		kg/h			kg/h		
		19775			178		
Vapor (In/Out)		kg/h			kg/h		
Líquido		kg/h			kg/h		
Temperatura		°C			°C		
		72.4			79.34		
Densidad Vapor/Líquido		kg/m <sup>3</sup>			kg/m <sup>3</sup>		
		904.4			897.55		
Viscosidad		mPa·s			mPa·s		
		0.2695			0.2242		
Calor específico		kJ/kgK			kJ/kgK		
		2.891			2.915		
Conductividad térmica		W/mK			W/mK		
		0.4138			0.4156		
Calor latente		kJ/kg			kJ/kg		
					2035.1		
Presión (abs)		bar			bar		
		3.03975			3.00797		
Velocidad		m/s			m/s		
		1.1			5.05		
Caída de presión		bar			bar		
		0.5			0.03178		
Resistencia esnciamiento(min)		m <sup>2</sup> K/W			m <sup>2</sup> K/W		
		0.0001			0.0001		
Calor Intercambiado		101 kW			DTMI corregido		
		674.5			Sucio		
Coef. Global intercambio, serv		W/m <sup>2</sup> K			Limpio		
		2184.2			99.96		
Construcción carcassa				Esquema			
		Carcasa		Tubos			
Presión de diseño		bar		bar			
		4		11			
Temperatura de diseño		°C		°C			
		115		115			
Número de pasos							
		1		2			
Tolerancia a la corrosión		mm		mm			
		0		0			
Conexiones		In mm		mm			
		76.2		19.05			
Tamaño/rating		Out					
		76.2		12.7			
Nominal		Intermedio					
		/ -		/ -			
Num. Tubos		22 OD		19,05 sp.-prcpro		1,65 mm	
Tipos tubo		Plain		Material		SS 316	
Carcasa		SS 316 ID		162.74 OD		168.28 mm	
Canal		-		SS 316		cubierta carcasa	
Placa tubular estacionaria		-		SS 316		cubierta canal	
Cubierta cabezal flotante		-		-		Has de tubos flotantes	
Baffle-cruz		SS 316		Tipo segmento único		Corte (%D) 40.25	
Baffle-long.		-		-		Espacio (c/c)	
						325 mm	
Soporte tubos		-		Tipo junta		Inlet	
						406.84 mm	
Sello bypass		-		U-bend		0	
Junta de expansion		-		Junta tubos-placa tubular		Tipos	
						Exp.	
RhoV2-Boquilla entrada		132.2		Entrada haz		156 Salida haz	
						36.9 kg/sm <sup>2</sup>	
Juntas-carcasa		-		Tubos		Cabezal metalico lleno fibe	
Cabezal flotante		-		-		-	
Codigo requerimientos		Asme code Sec VIII Div 1		Clase TEMA		R-refinery service	
Peso/carcasa		133		Lleno de agua		156.4	
						Has/atado	
						36.9 kg	


Area: 500	Reboiler	Ítem núm: RTD-501	 FORMIC INDUSTRIES
		Proyecto núm: 1	
Fecha: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Localidad: Igualada	

**ESQUEMA DE L'EQUIP**



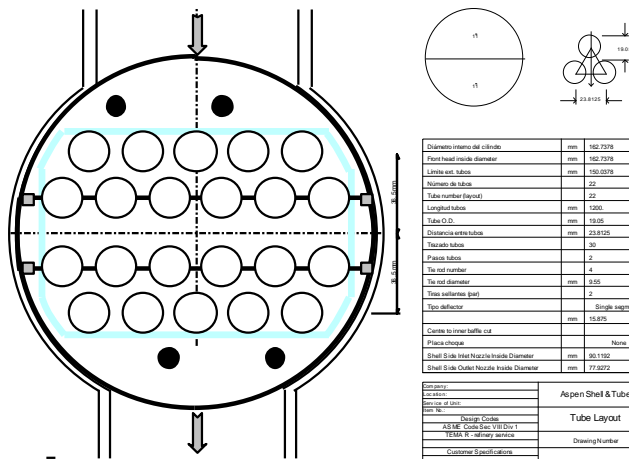
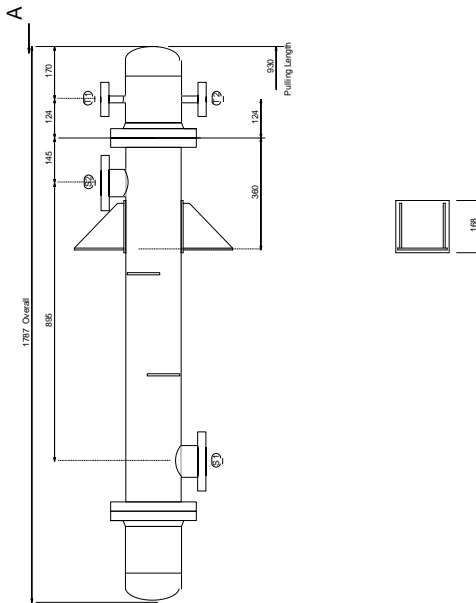
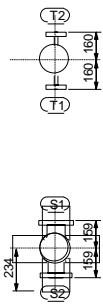
Area: 500		Reboiler		Ítem núm: RTD-502		 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>	
Fecha: 20/06/2016		Planta: Formic industires		Proyecto núm: 1			
				Localidad: Igualada			
Tamaño	315-1200 mm	Tipo	BEM Hor	Conectado en	1 paralelo	1 serie	
Area/unidad (ef.)	1.5 m <sup>2</sup>	Carcasa/unidad	1	Área/carcasa (ef.)	1.5 m <sup>2</sup>		
Localización fluido		Carcasa			Tubos		
Nombre corriente de entrada		corriente de colas TD-502			vapor		
Cabal		kg/h			kg/h		
		23735			61		
Vapor (In/Out)		kg/h			kg/h		
Líquido		kg/h			kg/h		
Temperatura		°C			°C		
		62.7			64.26		
Densidad Vapor/Líquido		kg/m <sup>3</sup>			kg/m <sup>3</sup>		
		809.82			808.08		
Viscosidad		mPa·s			mPa·s		
		0.3222			0.312		
Calor específico		kJ/kgK			kJ/kgK		
		3.321			3.319		
Conductividad térmica		W/mK			W/mK		
		0.2249			0.2245		
Calor latente		kJ/kg			kJ/kg		
					2035.1		
Presión (abs)		bar			bar		
		3.03975			2.99484		
Velocidad		m/s			m/s		
		1.47			1.74		
Caída de presión		bar			bar		
		0.5			0.04492		
Resistencia esnciamiento(min)		m <sup>2</sup> K/W			m <sup>2</sup> K/W		
		0.0001			0.0001		
Calor Intercambiado		kW			DTMI corregido		
		34.8			112.46 °C		
Coef. Global intercambio, serv		W/m <sup>2</sup> K			W/m <sup>2</sup> K		
		206.3			Sucio 1473.2 Limpio 2184.2		
Construcción carcassa				Esquema			
		Carcasa		Tubos			
Presión de diseño		bar		bar			
		4		11			
Temperatura de diseño		°C		°C			
		100		100			
Número de pasos							
		1		2			
Tolerancia a la corrosión		mm		mm			
		0		0			
Conexiones		In mm		mm			
		88.9		12.7			
Tamaño/rating		Out		mm			
		76.2		12.7			
Nominal		Intermedio		mm			
		/ -		/ -			
Num. Tubos		OD		mm		Long. mm	
		22		19,05		1200	
Tipos tubo		Plain		Material		Modelo de tubo	
				SS 316		30	
Carcasa		SS 316 ID		OD		cubierta carcasa	
		162.74		168.28		-	
Canal		SS 316				Cubierta canal	
						-	
Placa tubular estacionaria		SS 316				Has de tubos flotantes	
						-	
Cubierta cabezal flotante		-				Protección de pinzamiento	
						cap	
Baffle-cruz		SS 316		Tipo segmento único		Corte (%D)	
						40.25	
Baffle-long.		-		Tipo junta		Espacio (c/c)	
						325 mm	
Soporte tubos		U-bend		0		Inlet	
						406.84 mm	
Sello bypass		Junta tubos-placa tubular				Tipos	
						Exp.	
Junta de expansion		-		Tipus		none	
RhoV2-Boquilla entrada		2126		Entrada haz		143 Salida haz	
						159 kg/sm <sup>2</sup>	
Juntas-carcasa		-		Tubos		Cabezal metalico lleno fibe	
Cabezal flotante		-					
Codigo requerimientos		Asme code Sec VIII Div 1		Clase TEMA		R-refinery service	
Peso/carcasa		133		Lleno de agua		156.4	
						Has/atado 36.9 kg	



Area: 500	Reboiler	Ítem núm: RTD-502	 FORMIC INDUSTRIES
		Proyecto núm: 1	
Fecha: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Localidad: Igualada	


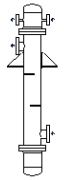
**ESQUEMA DE L'EQUIP**


Views on arrow A



Diámetro interno del cilindro	mm	162 7278
Front head inside diameter	mm	162 7278
Límite del tubo	mm	162 0276
Número de tubos		22
Tube number layout		22
Longitud tubos	mm	3200
Tube O.D.	mm	162 0276
Distancia entre tubos	mm	23 8125
Tamaño tubos		30
Pieces tubos		2
Tube number		4
Tube diameter	mm	162
Tasa de flujo de gas		2
Tipo deflector		Single segmental
Curva to inner baffles cut	mm	15 875
Placa choque		None
Shell Side Inlet Nozzle Inside Diameter	mm	95 1132
Shell Side Outlet Nozzle Inside Diameter	mm	77 2072

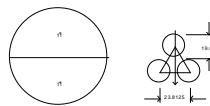
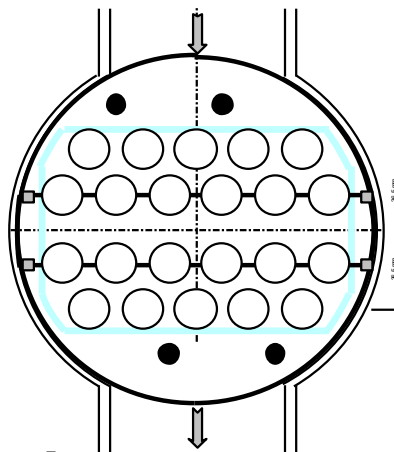
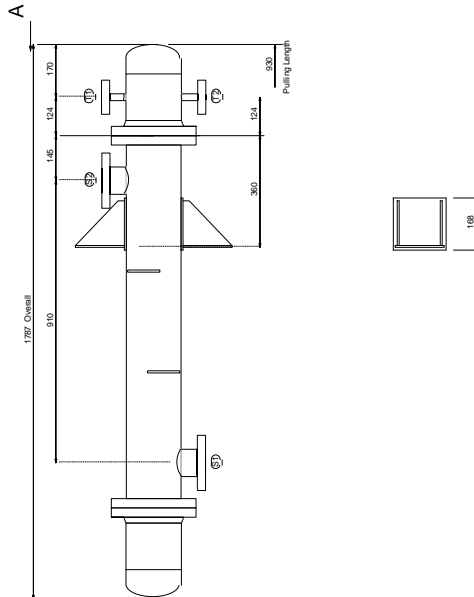
Company	Aspen Shell & Tube		
Product			
Service or Unit			
Rev. No.			
Design Code	Tube Layout		
ASME Code Spec 101.2 or 1			
TEMA "R" refinery service			
Customer Specifications	Drawing Number		
Revision	Drawn	Design	App.
	Prepared		

Area: 500		Reboiler		Ítem núm: RTD-503		 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>	
Fecha: 20/06/2016		Planta: Formic industries		Proyecto núm: 1			
				Localidad: Igualada			
Tamaño	315-1200 mm	Tipo	BEM Hor	Conectado en	1 paralelo	1 serie	
Area/unidad (ef.)	1.5 m <sup>2</sup>	Carcasa/unidad	1	Área/carcasa (ef.)	1.5 m <sup>2</sup>		
Localización fluido		Carcasa			Tubos		
Nombre corriente de entrada		corriente de colas TD-503			vapor		
Cabal		kg/h			kg/h		
		22701			116		
Vapor (In/Out)		kg/h			kg/h		
Líquido		kg/h			kg/h		
Temperatura		°C			°C		
		73			76.16		
Densidad Vapor/Líquido		kg/m <sup>3</sup>			kg/m <sup>3</sup>		
		822.17			818.72		
Viscosidad		mPa·s			mPa·s		
		0.2638			0.2459		
Calor específico		kJ/kgK			kJ/kgK		
		3.286			3.286		
Conductividad térmica		W/mK			W/mK		
		0.2439			0.2432		
Calor latente		kJ/kg			kJ/kg		
					2035.1		
Presión (abs)		bar			bar		
		3.03975			2.99382		
Velocidad		m/s			m/s		
		1.39			3.27		
Caída de presión		bar			bar		
		0.5			0.04593		
Resistencia esnciamiento(min)		m <sup>2</sup> K/W			m <sup>2</sup> K/W		
		0.0001			0.0001		
Calor Intercambiado		kW			DTMI corregido		
		65.5			101.25 °C		
Coef. Global intercambio, serv		W/m <sup>2</sup> K			W/m <sup>2</sup> K		
		431.5			2228.8		
		Sucio			Limpio		
		1493.3			2228.8		
Construcción carcassa				Esquema			
		Carcasa		Tubos			
Presión de diseño		bar		bar			
		4		11			
Temperatura de diseño		°C		°C			
		115		115			
Número de pasos							
		1		2			
Tolerancia a la corrosión		mm		mm			
		0		0			
Conexiones		In mm		mm			
		76.2		12.7			
Tamaño/rating		Out		mm			
		76.2		12.7			
Nominal		Intermedio		mm			
		/ -		/ -			
Num. Tubos		22 OD		19,05 sp.-prcpro		1,65 mm	
Tipos tubo		Plain		Material		SS 316	
Carcasa		SS 316 ID		162.74 OD		168.28 mm	
Canal		-		SS 316		cubierta carcasa	
Placa tubular estacionaria		-		SS 316		Modelo de tubo	
Cubierta cabezal flotante		-		-		30	
Baffle-cruz		SS 316		Tipo segmento único		Corte (%D) 40.25	
Baffle-long.		-		-		Espacio (c/c)	
						325 mm	
Soporte tubos		U-bend		0		Inlet	
Sello bypass		Junta tubos-placa tubular		-		406.84 mm	
Junta de expansion		-		Tipus		none	
RhoV2-Boquilla entrada		2126		Entrada haz		143 Salida haz	
Juntas-carcasa		-		Tubos		143 kg/sm <sup>2</sup>	
Cabezal flotante		-		-		Cabezal metalico lleno fibe	
Codigo requerimientos		Asme code Sec VIII Div 1		Clase TEMA		R-refinery service	
Peso/carcasa		131.9		Lleno de agua		155.4	
				Has/atado		36.9 kg	

Area: 500	Reboiler	Ítem núm: RTD-503	 FORMIC INDUSTRIES
		Proyecto núm: 1	
Fecha: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Localidad: Igualada	



**ESQUEMA DE L'EQUIP**


Views on arrow A



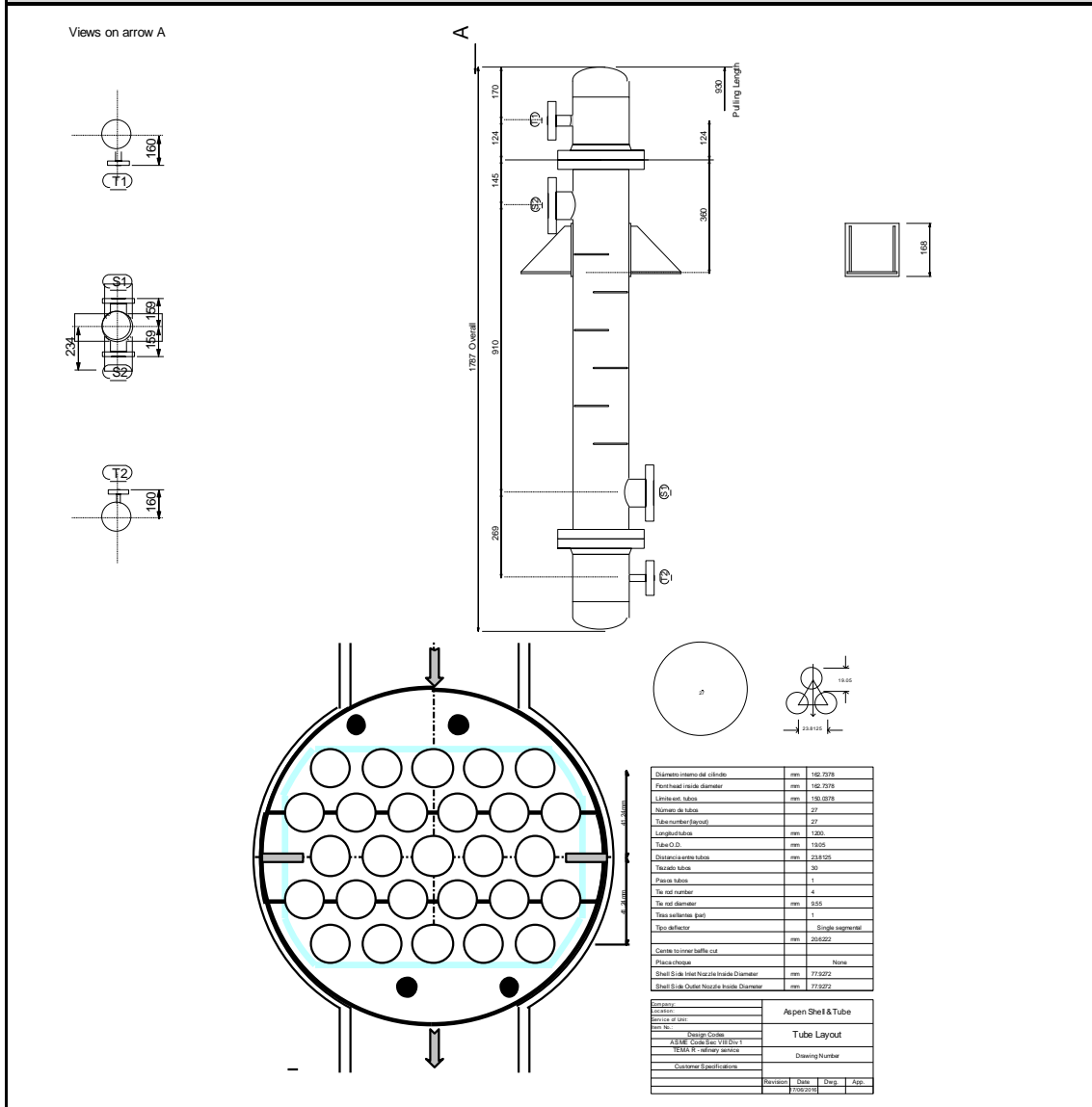
Diametro interno del cilindro	mm	162.7078
Fancho head inside diameter	mm	162.7078
Límite ext. tubo	mm	150.0078
Alargado de tubo		22
Tube number repeats		22
Longitud tubo	mm	1200
Tube O.D.	mm	1825
Distancia entre tubos	mm	228.125
Height tube	mm	360
Passes tubes		2
Tie rod number		4
Tie rod diameter	mm	9.55
Tie rod number part		2
Tip deflector		Single segmental
	mm	15.875
Centre to inner baffle cut		
Pitch/centre		None
Shell Side Inlet Nozzle Inside Diameter	mm	77.5272
Shell Side Outlet Nozzle Inside Diameter	mm	77.5272

Aspen Shell & Tube	
Tube Layout	
Drawing Number	
Customer Specifications	
Revision	Date
	17/05/2016
Desig.	App.


Area: 500		Reboiler		Ítem núm: RTD-504		 FORMIC INDUSTRIES	
Fecha: 20/06/2016		Planta: Formic industires		Proyecto núm: 1			
				Localidad: Igualada			
Tamaño	315-1200	mm	Tipo BEM	Hor	Conectado en	1 paralelo	1 serie
Area/unidad (ef.)	1.8	m <sup>2</sup>	Carcasa/unidad 1		Área/carcasa (ef.)	1.8	m <sup>2</sup>
Localización fluido		Carcasa				Tubos	
Nombre corriente de entrada		corriente de colas TD-504				vapor	
Cabal		kg/h				22734	
Vapor (In/Out)		kg/h					
Líquido		kg/h					
Temperatura		°C				91.65 100.5 176 175	
Densidad Vapor/Líquido		kg/m <sup>3</sup>				793.29 785.52 4.58 833.67	
Viscosidad		mPa·s				1.0561 0.8907 0.0156 0.1529	
Calor específico		kJ/kgK				2.891 2.941 2.01 5.042	
Conductividad térmica		W/mK				0.1457 0.1434 0.0315 0.6789	
Calor latente		kJ/kg				2035.1 2035.1	
Presión (abs)		bar				3.03975 2.941 9.11925 9.09427	
Velocidad		m/s				1.84 3.32	
Caída de presión		bar				0.5 0.1446 0.26 0.02498	
Resistencia ensuciamiento(min)		m <sup>2</sup> K/W				0.0001 0.0001	
Calor Intercambiado		163 kW				DTMI corregido 79.7 °C	
Coef. Global intercambio, serv		1112.2				Sucio 126836 Limpio 1762.8 W/m <sup>2</sup> K	
Construcción carcasa				Esquema			
		Carcasa		Tubos			
Presión de diseño		bar		4 11			
Temperatura de diseño		°C		140 140			
Número de pasos				1 1			
Tolerancia a la corrosión		mm		0 0			
Conexiones		mm		76.2 25.4			
Tamaño/rating		In		76.2 12.7			
Nominal		Intermedio		/ - / -			
Num. Tubos		27 OD		19,05 sp.-prcpro 1,65 mm			
Tipos tubo		Plain		Material SS 316 Modelo de tubo 30			
Carcasa		SS 316 ID		162.74 OD 168.28 mm			
Canal				SS 316			
Placa tubular estacionaria				SS 316			
Cubierta cabezal flotante				-			
Baffle-cruz		SS 316		Tipo segmento único Corte (%D) 37.33			
Baffle-long.				Tipo junta			
Soporte tubos				U-bend 0			
Sello bypass				Junta tubos-placa tubular			
Junta de expansion				Tipus			
RhoV2-Boquilla entrada		2210		Entrada haz			
Juntas-carcasa				Tubos			
Cabezal flotante				475 Salida haz 480 kg/sm <sup>2</sup>			
Codigo requerimientos				Asme code Sec VIII Div 1			
Peso/carcasa		135.7		Lleno de agua 158.1			
				Has/atado 41.1 kg			


Area: 500	Reboiler	Ítem núm: RTD-504	 FORMIC INDUSTRIES
		Proyecto núm: 1	
Fecha: 20/06/2016	Planta: FORMIC INDUSTRIES	Localidad: Igualada	

**ESQUEMA DE L'EQUIP**

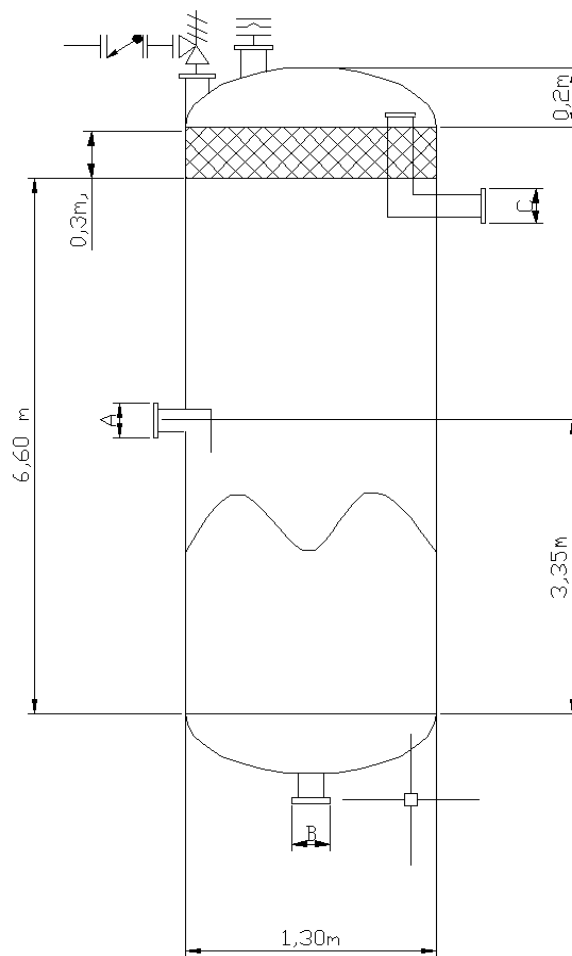



### 3.7. Separadores de fases

Área: 300	SEPARADOR DE FASES VERTICAL		Ítem núm: TF-301			 FORMIC INDUSTRIES
			Proyecto Nº: 1			
Data: 05/06/2016	Planta:		Localidad: Igualada			
<b>DATOS GENERALES</b>						
<b>Definición</b>	Separación del CO no consumido en R-201					
<b>Diámetro [m]</b>	1.37					
<b>Longitud total [m]</b>	4.80					
<b>L/D Ratio</b>	3.00					
<b>Velocidad máxima del gas [m/s]</b>	0.53					
<b>Grosor Deminster [mm]</b>	300.00					
<b>Tiempo residencia líquido [min]</b>	5.00					
<b>Altura de la entrada de líquido [m]</b>	2.70					
<b>Tipo de material</b>	SS 304					
<b>DATOS DE DISEÑO</b>						
<b>Material de construcción</b>	AISI 304L teflonado					
<b>Temperatura d'operación (°C)</b>	5					
<b>Temperatura de diseño (°C)</b>	5					
<b>Presión de operación (KPa)</b>	101.32					
<b>Presión de diseño (KPa)</b>	101.32					
<b>Norma de dissenio</b>	Aspen Hysys 8.3					
<b>Aislante utilizado / grosor</b>	Manta aislante lana de roca / 4,5"					
<b>RELACIÓN DIÁMETROS</b>		<b>COMPOSICIONES MOLARES</b>				
<b>Abertura</b>	<b>diámetro</b>	<b>Componente</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>GAS</b>	<b>LÍQUIDO</b>	
A		Metanol	0.59	0.60	0.04	
B		Formiato de Metilo	0.36	0.37	0.14	
C		CO	0.02	0.00	0.82	
D		H2O	0.00	0.00	0.00	
E		Ácido Fórmico	0.03	0.03	0.00	
<b>OBSERVACIONES</b>						


Àrea: 300	SEPARADOR DE FASES VERTICAL	Ítem núm: S-301	 FORMIC INDUSTRIES
		Projecto Nº: 1	
Data: 05/06/2016	Planta:	Localidad: Igualada	

ESQUEMA DEL EQUIPO

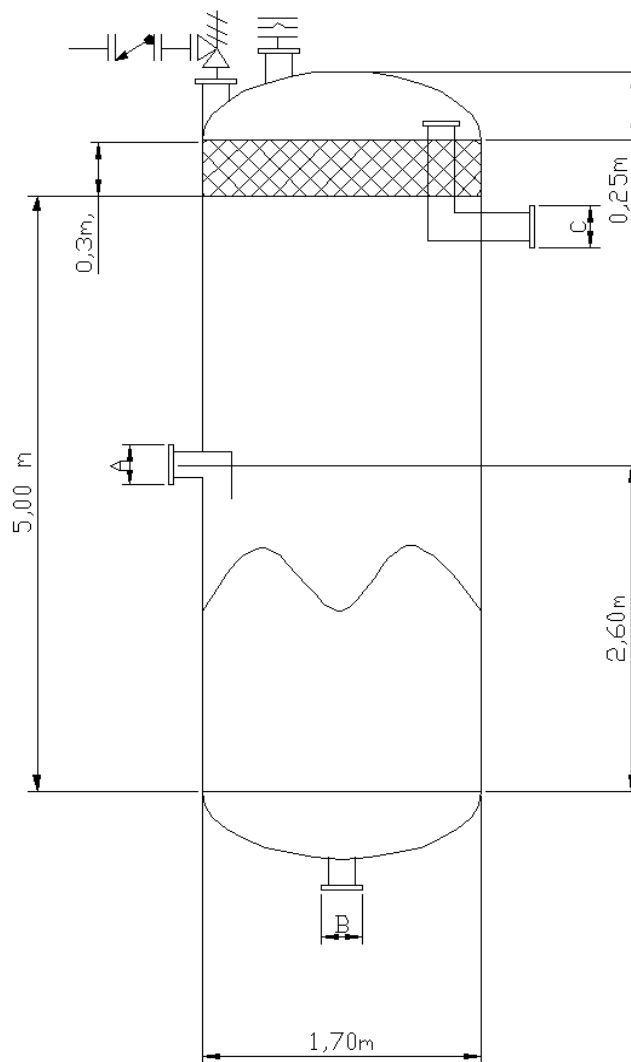


Área: 300	SEPARADOR DE FASES VERTICAL	Ítem núm: S-501	 <p><b>FORMIC INDUSTRIES</b></p>		
		Proyecto N°: 1			
Data: 05/06/2016	Planta:	Localidad: Igualada			
<b>DATOS GENERALES</b>					
Definición	Eliminación de metanol y formiato del corriente principal				
Diámetro [m]	1.70				
Longitud total [m]	5.50				
L/D Ratio	3.00				
Velocidad máxima del gas [m/s]	2.00				
Grosor Deminster [mm]	300.00				
Tiempo residencia líquido [min]	5.00				
Altura de la entrada de líquido [m]	2.60				
Tipo de material	SS 304				
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
Material de construcción	AISI 304L teflonado				
Temperatura d'operación (°C)	93				
Temperatura de diseño (°C)	93				
Presión de operación (KPa)	202.65				
Presión de diseño (KPa)	202.65				
Norma de diseño	Aspen Hysys 8.3				
Aislante utilizado / grosor	Manta aislante lana de roca / 4,5"				
<b>RELACIÓN DIÁMETROS</b>		<b>COMPOSICIONES MOLARES</b>			
Abertura	diámetro	Componente	ENTRADA	GAS	LÍQUIDO
A		Metanol	0.09	0.07	0.17
B		Formiato de Metilo	0.17	0.07	0.49
C		CO	0.00	0.00	0.00
D	-	H2O	0.64	0.74	0.32
E	-	Ácido Fórmico	0.10	0.12	0.02
<b>OBSERVACIONES</b>					





Àrea: 300	SEPARADOR DE FASES VERTICAL	Ítem núm: S-501	 FORMIC INDUSTRIES
		Proyecto Nº: 1	
Data: 05/06/2016	Planta:	Localidad: Igualada	

**ESQUEMA DEL EQUIPO**

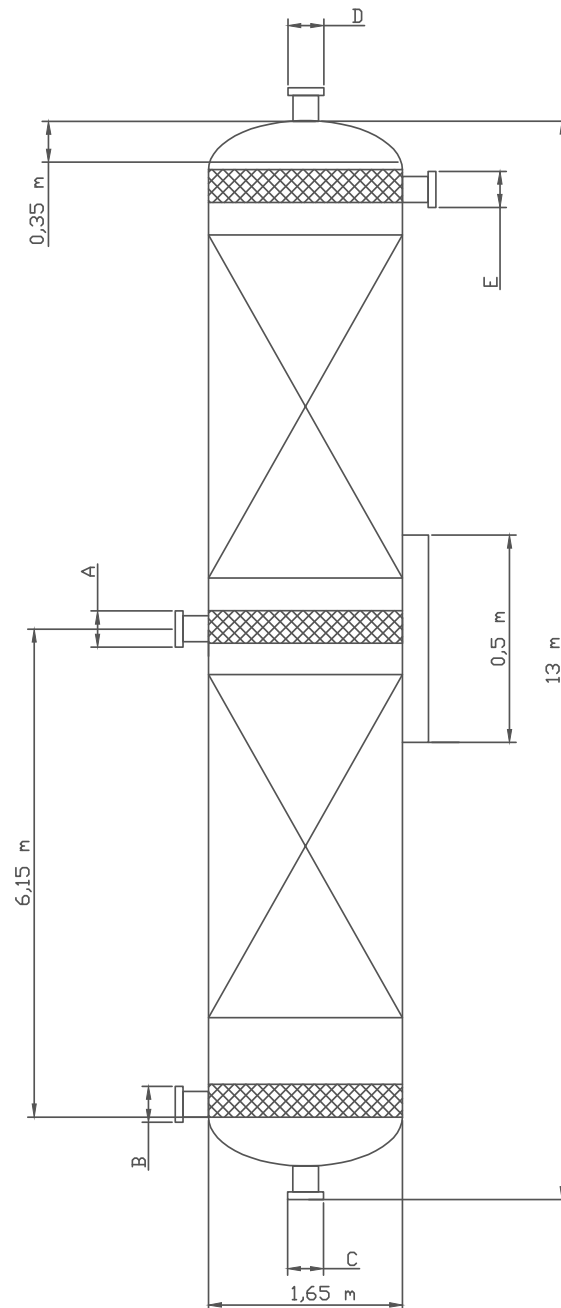



### 3.8. Torres de destilación


Área: 300	COLUMNA DESTILACIÓN		Ítem núm: TD-301	 FORMIC INDUSTRIES	
			Proyecto N°: 1		
Data: 05/06/2016	Planta:		Localidad: Igualada		
<b>DATOS GENERALES</b>					
Definición	Separación del formiato de metilo procedente de R-201				
Etapas teóricas	25	% máx inundación	73.16%	$\Delta P$ (KPa)	3.85
Altura (m)	13.00	Posición	Vertical	Tipo relleno	Jaeger-Tripacks
Diámetro (m)	1.65	Forma cuerpo	Cilíndrico		
Volumen (m <sup>3</sup> )	10.87	Forma fondos	Toriesfèrics	Material relleno	Plástico
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
Material de construcción			AISI 304L teflonado		
Temperatura d'operación (°C)			CABEZA: 60,2 °C	COLAS: 90,2 °C	
Temperatura de diseño (°C)			CABEZA: 60,2 °C	COLAS: 90,2 °C	
Presión de operación (KPa)			303.97		
Presión de diseño (KPa)			474.47		
Área seccional (m <sup>2</sup> )			2.21		
Norma de dissenyo			Aspen Hysys 8.3		
Aislante utilizado / grosor			Manta aislante lana de roca / 4,5"		
Recubrimiento aislante					
RELACIÓN DIÁMETROS		COMPOSICIONES MOLARES			
Abertura	diámetro	Componente	ENTRADA	DESTILADO	RESIDUO
A		Metanol	0.60	0.02	0.87
B		Formiato de Metilo	0.37	<b>0.98</b>	0.09
C		CO	0.00	0.00	0.00
D		H2O	0.00	0.00	0.00
E		Ácido Fórmico	0.03	0.00	0.05
<b>OBSERVACIONES</b>					

Àrea: 300	COLUMNA DESTILACIÓN	Ítem núm: TD-301	 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>
		Proyecto Nº: 1	
Data: 05/06/2016	Planta:	Localidad: Igualada	

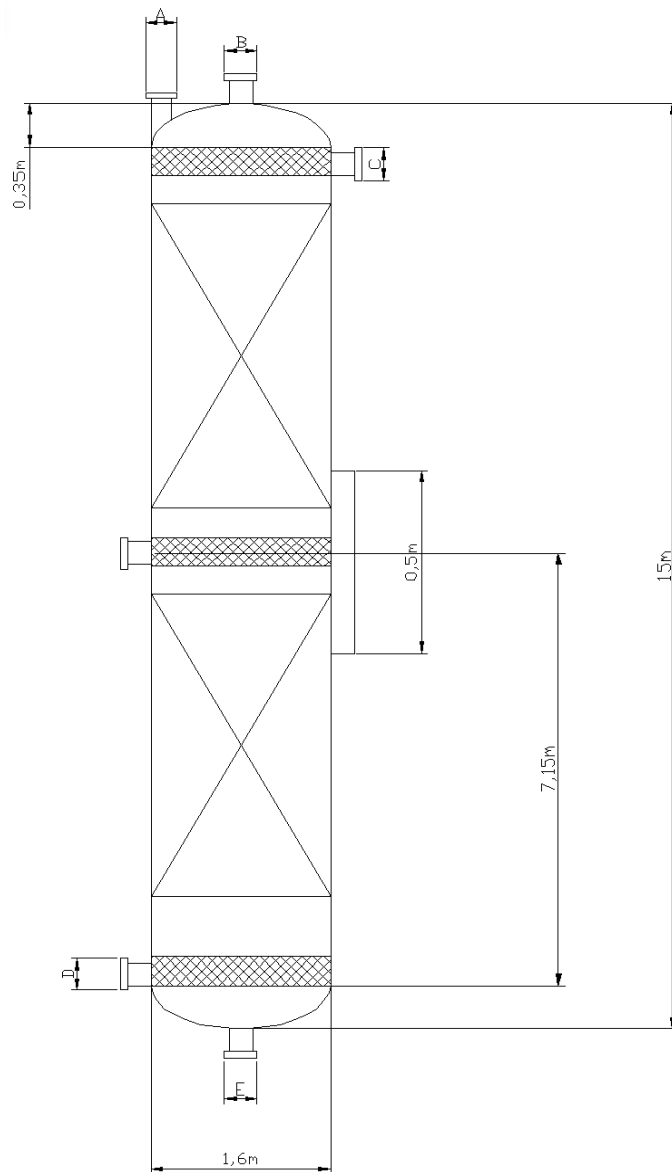
**ESQUEMA DEL EQUIPO**





Área: 500	<b>COLUMNA DESTILACIÓN</b>		Ítem núm: TD-501	 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>	
			Proyecto Nº: 1		
Data: 05/06/2016	Planta:	Localidad: Igualada			
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Definición</b>	Separación del azeótropo para tratarlo en la extracción				
<b>Etapas teóricas</b>	25	<b>% máx inundación</b>	67%	<b>ΔP (KPa)</b>	5.25
<b>Altura (m)</b>	15.00	<b>Posición</b>	Vertical	<b>Tipo relleno</b>	Jaeger-Tripacks
<b>Diámetro (m)</b>	1.6	<b>Forma cuerpo</b>	Cilíndrico		
<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>	30.00	<b>Forma fondos</b>	Toriesfèricos	<b>Material relleno</b>	Plástico
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>Material de construcción</b>			AISI 304L teflonado		
<b>Temperatura d'operación (°C)</b>			CABEZA: 63°C	COLAS: 87,35 °C	
<b>Temperatura de diseño (°C)</b>			CABEZA: 63 °C	COLAS: 87,35 °C	
<b>Pressión de operación (KPa)</b>			101.32		
<b>Pressión de diseño (KPa)</b>			200.60		
<b>Área seccional (m<sup>2</sup>)</b>			1.82		
<b>Norma de diseño</b>			Aspen Hysys 8.3		
<b>Aislante utilizado / grosor</b>			Manta aislante lana de roca / 4,5"		
<b>Recubrimiento aislante</b>					
<b>RELACIÓN DIÁMETROS</b>		<b>COMPOSICIONES MOLARES</b>			
<b>Abertura</b>	diámetro	<b>Componente</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>DESTILADO</b>	<b>RESIDUO</b>
A		Metanol	0.07	0.47	0.00
B		Formiato de Metilo	0.07	0.47	0.00
C		CO	0.00	0.00	0.00
D		H2O	0.74	0.00	<b>0.87</b>
E		Ácido Fórmico	0.12	0.06	<b>0.13</b>
<b>OBSERVACIONES</b>					

Àrea: 500	COLUMNA DESTILACIÓN	Ítem núm: TD-501	 FORMIC INDUSTRIES
		Proyecto Nº: 1	
Data: 05/06/2016	Planta:	Localidad: Igualada	

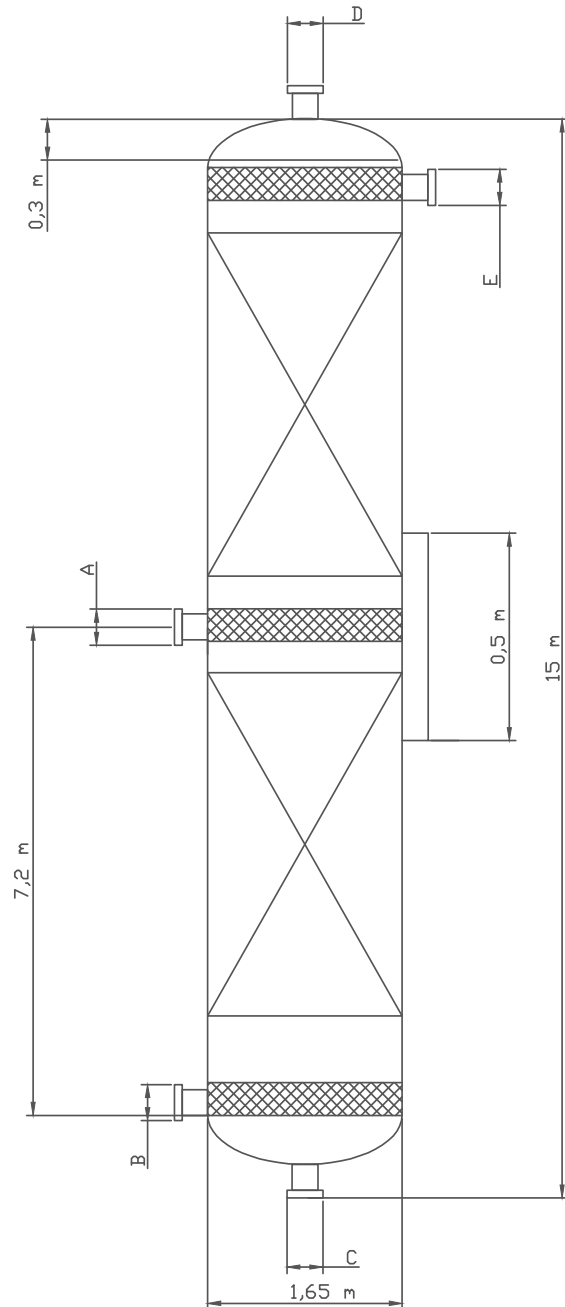
**ESQUEMA DEL EQUIPO**




Área: 500	<b>COLUMNA DESTILACIÓN</b>		Ítem núm: TD-502	 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>	
			Proyecto Nº: 1		
Data: 05/06/2016	Planta:		Localidad: Igualada		
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Definición</b>	Separación para el reaprovechamiento de formiato de metilo en R-401				
<b>Etapas teóricas</b>	12	<b>% máx inundación</b>	71.12%	<b>ΔP (KPa)</b>	5.711
<b>Altura (m)</b>	15.00	<b>Posición</b>	Vertical	<b>Tipo relleno</b>	Jaeger-Tripacks
<b>Diámetro (m)</b>	1.65	<b>Forma cuerpo</b>	Cilíndrico		
<b>Volumen (m³)</b>	27.00	<b>Forma fondos</b>	Toriesfèricos	<b>Material relleno</b>	Plástico
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>Material de construcción</b>			AISI 304L teflonado		
<b>Temperatura d'operación (°C)</b>			CABEZA: 30,70 °C	COLAS: 56,02 °C	
<b>Temperatura de diseño (°C)</b>			CABEZA: 30,70 °C	COLAS: 56,02 °C	
<b>Presión de operación (KPa)</b>			101.32		
<b>Presión de diseño (KPa)</b>			200.60		
<b>Área seccional (m²)</b>			1.82		
<b>Norma de dissenio</b>			Aspen Hysys 8.3		
<b>Aislante utilizado / grosor</b>			Manta aislante lana de roca / 4"		
<b>Recubrimiento aislante</b>					
<b>RELACIÓN DIÁMETROS</b>		<b>COMPOSICIONES</b>			
<b>Abertura</b>	diámetro	<b>Componente</b>	<b>ENTRADA</b>	<b>DESTILADO</b>	<b>RESIDUO</b>
A		Metanol	0.27	0.003	0.45
B		Formiato de Metilo	0.48	<b>0.997</b>	0.13
C		CO	0.00	0.000	0.00
D		H2O	0.22	0.000	0.36
E		Ácido Fórmico	0.03	0.000	0.06
<b>OBSERVACIONES</b>					


Àrea: 500	COLUMNA DESTILACIÓN	Ítem núm: TD-502	 FORMIC INDUSTRIES
		Proyecto Nº: 1	
Data: 05/06/2016	Planta:	Localidad: Igualada	

**ESQUEMA DEL EQUIPO**

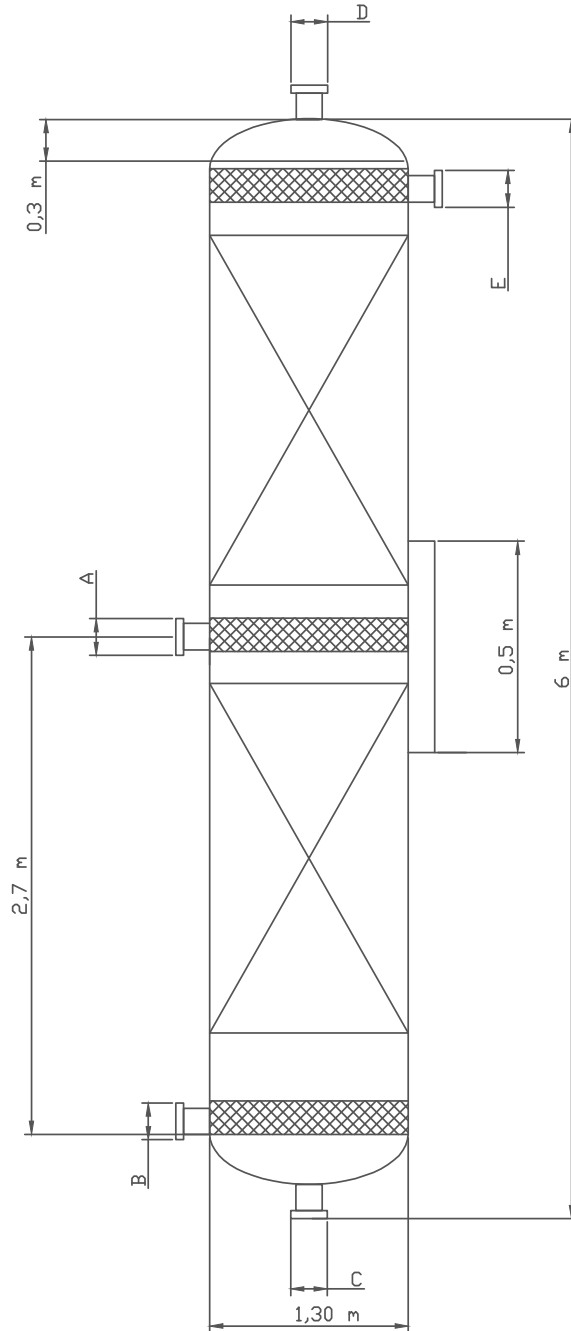



Área: 500	COLUMNA DESTILACIÓN		Ítem núm: TD-503	 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>	
			Proyecto Nº: 1		
Data: 05/06/2016	Planta:	Localidad: Igualada			
<b>DATOS GENERALES</b>					
Definición	Separación para el reaprovechamiento de metanol en R-201				
Etapas teóricas		% máx inundación	63%	ΔP (KPa)	1.35
Altura (m)	6.00	Posición	Vertical	Tipo relleno	Jaeger-Tripacks
Diámetro (m)	1.3	Forma cuerpo	Cilíndrico		
Volumen (m <sup>3</sup> )	6.63	Forma fondos	Toriesfèricos	Material relleno	Plástico
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
Material de construcción	AISI 304L teflonado				
Temperatura d'operación (°C)	CABEZA: 49,19 °C		COLAS: 80,4°C		
Temperatura de diseño (°C)	CABEZA: 49,19 °C		COLAS: 80,4°C		
Pressión de operación (KPa)	101.32				
Pressión de diseño (KPa)	200.60				
Área seccional (m <sup>2</sup> )	1.16				
Norma de diseño	Aspen Hysys 8.3				
Aislante utilizado / grosor	Manta aislante lana de roca / 4"				
Recubrimiento aislante					
<b>RELACIÓN DIÁMETROS</b>		<b>COMPOSICIONES MOLARES</b>			
Abertura	diámetro	Componente	ENTRADA	DESTILADO	RESIDUO
A		Metanol	0.45	<b>0.74</b>	0.07
B		Formiato de Metilo	0.13	<b>0.24</b>	0.00
C		CO	0.00	0.00	0.00
D		H2O	0.36	0.01	<b>0.81</b>
E		Ácido Fórmico	0.06	0.01	<b>0.12</b>
<b>OBSERVACIONES</b>					




Àrea: 500	COLUMNA DESTILACIÓN	Ítem núm: TD-503	 FORMIC INDUSTRIES
		Proyecto Nº: 1	
Data: 05/06/2016	Planta:	Localidad: Igualada	

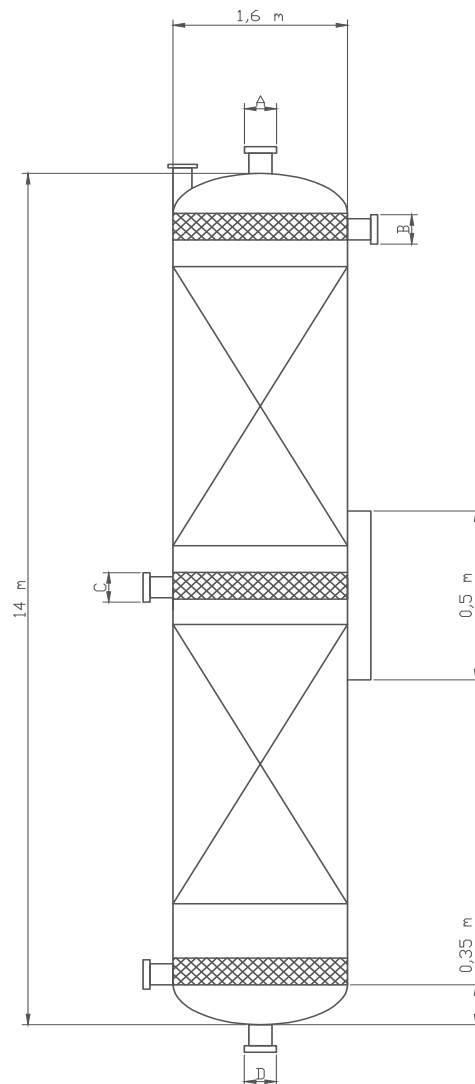
**ESQUEMA DEL EQUIPO**




Área: 500	COLUMNA DESTILACIÓN		Ítem núm: TD-504			 <p>FORMIC INDUSTRIES</p>
			Proyecto Nº: 1			
Data: 05/06/2016	Planta:		Localidad: Igualada			
<b>DATOS GENERALES</b>						
Definición	Separación final del ácido fórmico					
Etapas teóricas	5	% máx inundación: 68,53	68.53%	$\Delta P$ (KPa)	0.93	
Altura (m)	14.00	Posición	Vertical	Tipus rebliment	Jaeger-Tripacks	
Diámetro (m)	1.6	Forma cuerpo	Cilíndrico			
Volum (m <sup>3</sup> )	32.00	Forma fondos	Toriesfèrics	Material relleno	Plástico	
<b>DATOS DE DISEÑO</b>						
Material de construcción			AISI 304L teflonado			
Temperatura d'operación (°C)			CABEZA: 103,90 °C	COLAS: 142,53 °C		
Temperatura de diseño (°C)			CABEZA: 103,90 °C	COLAS: 142,53 °C		
Pressión de operación (KPa)			101.32			
Pressión de diseño (KPa)			200.60			
Área seccional (m <sup>2</sup> )			2.20			
Norma de dissenio			Aspen Hysys 8.3			
Aislante utilitzado / grosor			Manta aislante lana de roca / 5"			
Seguridad						
<b>RELACIÓN DIÁMETROS</b>		<b>COMPOSICIONES</b>				
Abertura	diámetro	Componente	ENTRADA	DESTILADO	RESIDUO	
A		Ácido Fórmico	0.41	0.85	0.05	
B		1-Octanol	0.50	0.00	0.89	
C		H2O	0.09	0.15	0.05	
D						
E						
<b>OBSERVACIONES</b>						


Àrea: 500	COLUMNA DESTILACIÓN	Ítem núm: TD-504	 FORMIC INDUSTRIES
		Proyecto Nº: 1	
Data: 05/06/2016	Planta:	Localidad: Igualada	

**ESQUEMA DEL EQUIPO**



### 3.9. Extracción

Área: 500	<b>COLUMNA EXTRACCIÓN</b>		Ítem núm: TD-504	 <b>FORMIC INDUSTRIES</b>	
			Proyecto Nº: 1		
Data: 05/06/2016	Planta:		Localidad: Igualada		
<b>DATOS GENERALES</b>					
<b>Definición</b>	Separación del ácido fórmico de la mezcla acuosa				
<b>Etapas teóricas</b>	6	<b>Tipo</b>	Mixer Settler	<b>ΔP (KPa)</b>	0.93
<b>Longitud (m)</b>	5.00	<b>Posición</b>	Horizontal	<b>Grueso de la carcasa (mm)</b>	4
<b>Diámetro (m)</b>	0.7	<b>Forma cuerpo</b>	Cilíndrico		
<b>Volum (m<sup>3</sup>)</b>	2.00	<b>Forma fondos</b>	Toriesféricos	<b>Material relleno</b>	-
<b>DATOS DE DISEÑO</b>					
<b>Material de construcción</b>	AISI 304L teflonado				
<b>Temperatura d'operación (°C)</b>	CABEZA: 20 °C				
<b>Temperatura de diseño (°C)</b>	CABEZA: 20 °C				
<b>Presión de operación (KPa)</b>	101.32				
<b>Presión de diseño (KPa)</b>	200.60				
<b>Área seccional (m<sup>2</sup>)</b>	2.20				
<b>Norma de diseño</b>	Aspen Hysys 8.3				
<b>Aislante utilitzado / grosor</b>	Manta aislante lana de roca / 5"				
<b>Seguridad</b>					
<b>Composiciones</b>					
<b>ENTRADAS</b>			<b>SALIDAS</b>		
<b>COMPONENTE</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
H2O	0.02	0.01	H2O	0.02	0.98
Ácido fórmico	0.23	0.03	Ácido fórmico	0.23	0.02
1-Octanol	0.75	0.97	1-Octanol	0.75	0.00
<b>Kg/h</b>	35763	34432	<b>Kg/h</b>	45955	23986
<b>OBSERVACIONES</b>					

Àrea: 500	COLUMNA DESTILACIÓN	Ítem núm: TD-504	 FORMIC INDUSTRIES
		Proyecto N°: 1	
Data: 05/06/2016	Planta:	Localidad: Igualada	

**ESQUEMA DEL EQUIPO**

