



APARTADO

03

Instrumentación y  
control



# Índice

3.1.	Introducción .....	4
3.2.	Definiciones.....	4
3.3.	Tipos de sistemas de control.....	5
3.3.1.	Sistemas de control de lazo abierto.....	5
3.3.2.	Sistemas de control de lazo cerrado.....	5
3.4.	Implementación del sistema de control.....	6
3.4.1.	Tipos de señales de control.....	8
3.4.2.	Instrumentación de un sistema de control.....	8
3.4.3.	Nomenclatura de los lazos de control e instrumentación.....	9
3.4.3.1.	Nomenclatura de los lazos de control.....	9
3.4.3.2.	Nomenclatura de los elementos controladores.....	9
3.4.3.3.	Nomenclatura de los ítems de control.....	10
3.4.3.4.	Nomenclatura de los ítems de instrumentación.....	10
3.5.	Instrumentación de la planta.....	10
3.5.1.	Elementos primarios.....	11
3.5.1.1.	Instrumentos de medición de la temperatura .....	11
3.5.1.2.	Instrumentos de medición de la presión .....	13
3.5.1.3.	Instrumentos de medición del nivel.....	13
3.5.1.4.	Instrumentos de medición del caudal.....	14
3.5.1.5.	Instrumentos de medición del concentración.....	15
3.5.2.	Fichas de especificaciones de los elementos primarios de control.....	17
3.5.2.1.	Sensores y transmisores de nivel.....	17
3.5.2.2.	Sensores y transmisores de temperatura.....	22
3.5.2.3.	Sensores y transmisores de presión.....	27
3.5.2.4.	Sensores y transmisores de composición.....	32
3.5.3.	Controlador y módulos de Entradas y Salidas .....	33
3.5.3.1.	Controlador.....	34
3.5.3.2.	Módulos.....	35
3.5.3.2.1.	Área 100.....	35
3.5.3.2.2.	Área 200.....	37
3.5.3.2.3.	Área 300.....	39
3.5.3.2.4.	Área 400.....	41
3.5.3.2.5.	Área 500.....	43
3.5.3.2.6.	Área 600.....	45
3.5.3.2.7.	Área 1200.....	47
3.5.3.2.8.	Módulos totales.....	49
3.5.3.3.	Módulos de comunicación y red.....	50
3.6.	Listado de los lazos de control y listado de instrumentación.....	51
3.6.1.	Listado de los lazos de control.....	51
3.6.2.	Listado de la instrumentación.....	54
3.7.	Descripción y diagramas de los lazos de control.....	63
3.7.1.	Descripción de los lazos.....	63
3.7.1.1.	Mezcladores.....	63
3.7.1.2.	Caudalímetros .....	64
3.7.1.3.	Intercambiadores de calor.....	64

3.7.1.4.	Compresores.....	66
3.7.1.5.	Reactor .....	67
3.7.1.6.	Sistema de Generación de Vapor.....	70
3.7.1.7.	Columna de adsorción.....	72
3.7.1.8.	Columna de rectificación.....	74
3.7.2.	Descripción de los indicadores.....	77
3.7.2.1.	Indicadores de presión.....	77
3.7.2.2.	Indicadores de temperatura.....	78
3.7.2.3.	Indicadores de nivel.....	79
3.7.3.	Especificación de los lazos.....	80
3.7.3.1.	Área 100.....	80
3.7.3.1.1.	Tanques de almacenamiento.....	80
3.7.3.2.	Área 200.....	88
3.7.3.2.1.	Mezclador.....	88
3.7.3.2.2.	Caudalímetro.....	89
3.7.3.2.3	Intercambiador de calor.....	91
3.7.3.2.4	Compresor.....	93
3.7.3.2.5	Reactor.....	102
3.7.3.2.6	Generador de vapor.....	105
3.7.3.3.	Área 300.....	108
3.7.3.3.1.	Intercambiador de calor.....	108
3.7.3.3.2.	Columna rectificación.....	111
3.7.3.3.3.	Válvula limitadora.....	113
3.7.3.3.4.	Compresor.....	114
3.7.3.4.	Área 400.....	117
3.7.3.4.1.	Caudalímetro .....	117
3.7.3.4.2.	Columna adsorción.....	118
3.7.3.4.3.	Válvula limitadora.....	120
3.7.3.4.4.	Intercambiador de calor.....	121
3.7.3.4.5.	Columna de rectificación.....	123
3.7.3.5.	Área 500.....	127
3.7.3.5.1.	Compresor.....	127
3.7.3.6.	Área 700.....	130
3.7.3.6.1.	Tanques de almacenamiento.....	130
3.8.	Tanques pulmón.....	133

## 3. CONTROL E INSTRUMENTACIÓN

---

### 3.1. Introducción

La implementación de un sistema de control de los equipos es muy importante para poder garantizar la seguridad y la eficiencia de una planta química. Gracias a este sistema, se controlan todas las variables que intervienen en el proceso y que podrían afectar a este y, por lo tanto, se asegura la calidad, la viabilidad y la seguridad. Asimismo la economía de la empresa y los factores medioambientales serán más favorables.

A la hora de poner en marcha la planta, se debe tener en cuenta que, a pesar de que se haya hecho un buen diseño de los equipos, siempre existe la posibilidad de que se experimenten perturbaciones que puedan afectar al proceso. En nuestro caso, por ejemplo, no poder controlar la cantidad de oxígeno en el reactor supone que si ésta sube más de un 8% se podría originar una explosión debido a que se trata de una reacción muy exotérmica. No obstante, existen otros riesgos más comunes y menos específicos al tipo de planta con el que estamos tratando que se deben controlar para asegurarse de que haya un buen funcionamiento.

Por lo tanto, en este apartado se busca el objetivo de implementar un sistema de control automático en la planta VAM Industry con la finalidad de que se mantengan los parámetros a controlar en estado estacionario después de la puesta en marcha.

A continuación, se procederá a definir los conceptos básicos relacionados con los sistemas de control de la planta, así como la instrumentación y la nomenclatura utilizada en nuestro PI&D.

### 3.2. Definiciones

Para poder diseñar correctamente el sistema de control de una planta química, se deben conocer unos conceptos básicos:

- **Variable controlada:** variable del proceso que se quiere mantener a un valor constante.
- **Variable manipulada:** variable del proceso que se modifica para corregir el efecto de la desviación provocada por la perturbación.

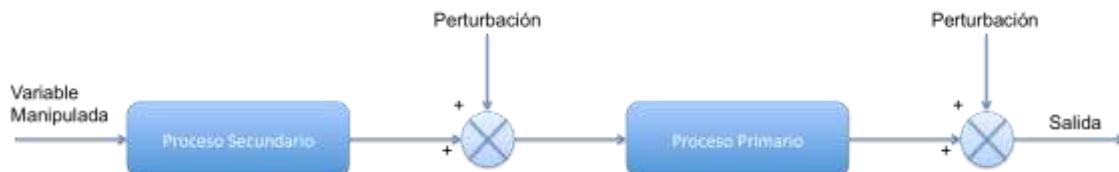
- **Perturbación:** variable(s) externa(s) que altera el sistema y modifica la variable controlada.
- **Punto de consigna:** valor deseado al que se quiere mantener la variable controlada.
- **Error/Offset:** diferencia entre la variable controlada y el punto de consigna.

### 3.3. Tipos de sistemas de control

Los sistemas de control se pueden clasificar como sistemas de control de lazo abierto o sistemas de control de lazo cerrado.

#### 3.3.1. Sistemas de control de lazo abierto

Los sistemas de control de lazo abierto u *Open Loop* son aquellos cuya señal de salida no influye en la señal de entrada. Es decir, la señal de salida no afecta al proceso.



#### 3.3.2. Sistemas de control de lazo cerrado

Los sistemas de control de lazo cerrado o *Closed Loop* son aquellos en los que la señal de salida influye en la señal de entrada.

En éste tipo de sistemas, se deben mencionar tres tipos diferentes de *Closed Loops* puesto que son los más comunes y los que más se utilizan:

- Control por retroalimentación o *Feedback*: Este tipo de control mide la diferencia entre la variable controlada y el punto de consigna con el objetivo de minimizarla.

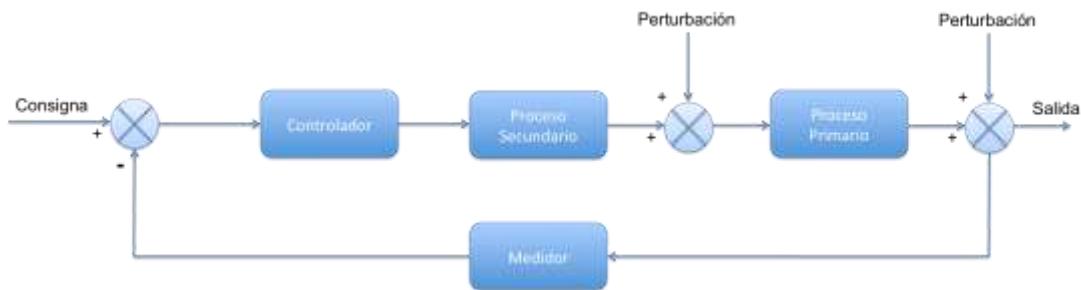


Figura 1: Esquema del control por retroalimentación o *Feedback*

- Control anticipativo o *Feedforward*: Este tipo de control consiste en la anticipación del cambio que pueda originar la perturbación sobre la variable a controlar. Es decir, se basa en la medición de la perturbación antes de entrar en el sistema para poder regular cualquier cambio que se pueda producir.

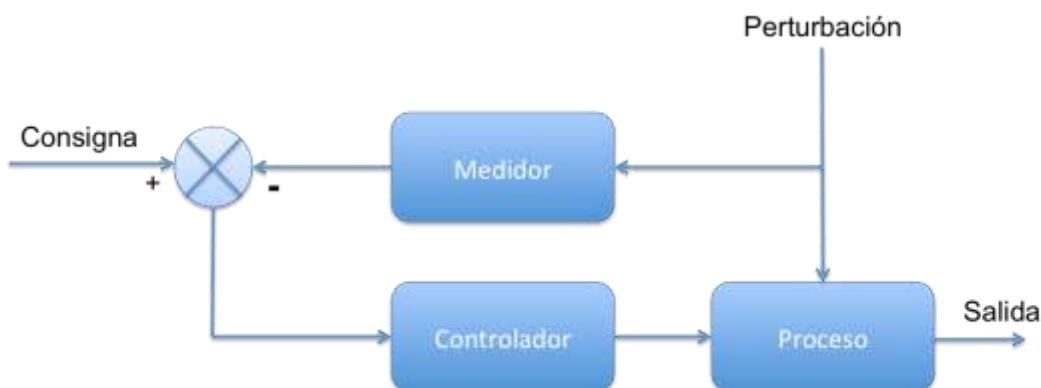


Figura 2: Esquema de control anticipativo o *Feedforward*

- Control de todo o nada u *On/Off*: Este tipo de control consiste en un control parecido al Control *Feedback*, pero actúa únicamente cuando la variable controlada llega a un valor determinado y tiene únicamente dos posiciones. Un caso muy común son las válvulas de todo o nada que se abren y se cierran dependiendo del tipo de señal que reciba el controlador.
- Control de cascada: Se trata de una combinación de un control anticipativo y de un control de retroalimentación.
- Control de rango partido o *Split-Range*: donde se realiza el control de un parámetro a través de dos o más variables.

### 3.4. Implementación del sistema de control

Para realizar la selección del sistema de control en la planta VAM Industry, se ha procedido al análisis del proceso, la definición de los puntos críticos de éste y los objetivos de cada lazo de control.

Es por eso que se ha implementado el sistema de control distribuido o DCS, *Distributed Control System*, ya que tiene una estructura jerarquizada piramidal.

Se ha seleccionado este tipo de sistema de control debido a que, en caso de que se produzca una avería en el proceso el sistema, se puedan transferir las tareas a otra unidad. De esta manera, no hay necesidad de parar la planta para poder arreglar el

fallo en caso de haber alguno. De esta manera el proceso es más seguro para los trabajadores puesto que se evitan fallos y/o inestabilidades del sistema.

No obstante, cada zona tiene que tener su propio PLC o bloques de controladores para poder tener un cierto grado de independencia y así disminuir los posibles incidentes. Éstos se comunicaran con la zona de control y monitorización donde habrá unos empleados encargados de la gestión de las señales recibidas y que decidirán actuar en consecuencia si fuera necesario.

Para que esto ocurra, y haya pues una buena comunicación entre el sistema de control, se debe haber instalado el software SCADA, *Supervisory Control and Data Acquisition*, el cual permite controlar y supervisar los procesos industriales a distancia mediante un control de retroalimentación sobre un operador o sobre el propio proceso.

Este software incluye un hardware de señal de entrada y salida, controladores, interfaz hombre-máquina (HMI), redes, comunicaciones, base de datos y software.

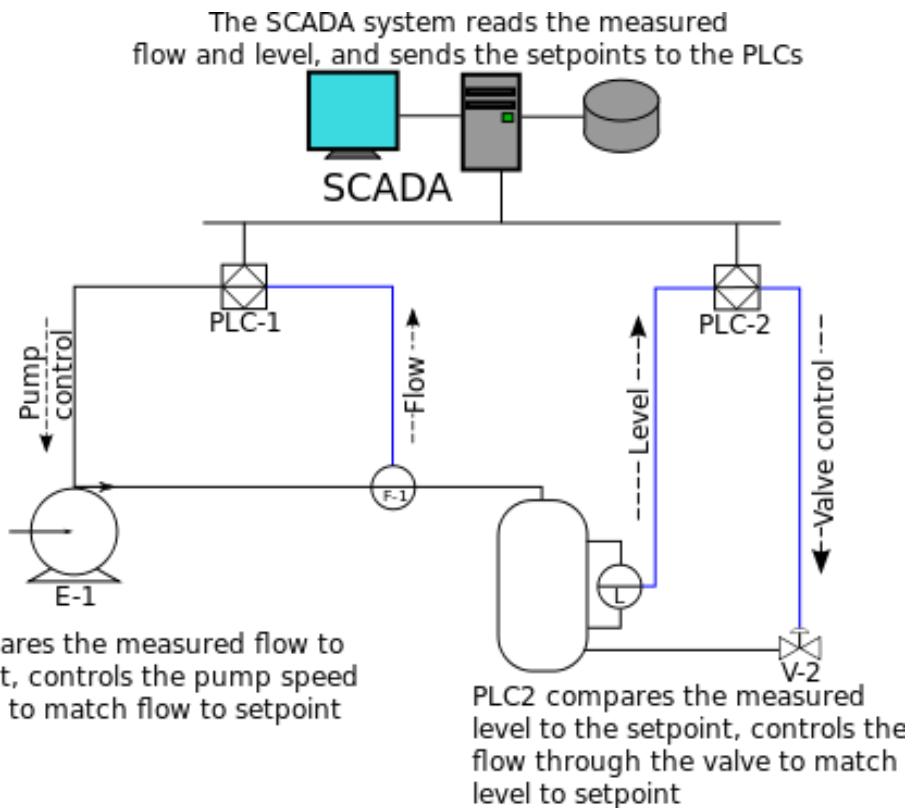


Figura 3: Ejemplo de cómo actúa el software SCADA

Teniendo en cuenta todo esto, se ha procedido a realizar un posible diseño de cómo estaría repartido el sistema de control en la planta VAM Industry:

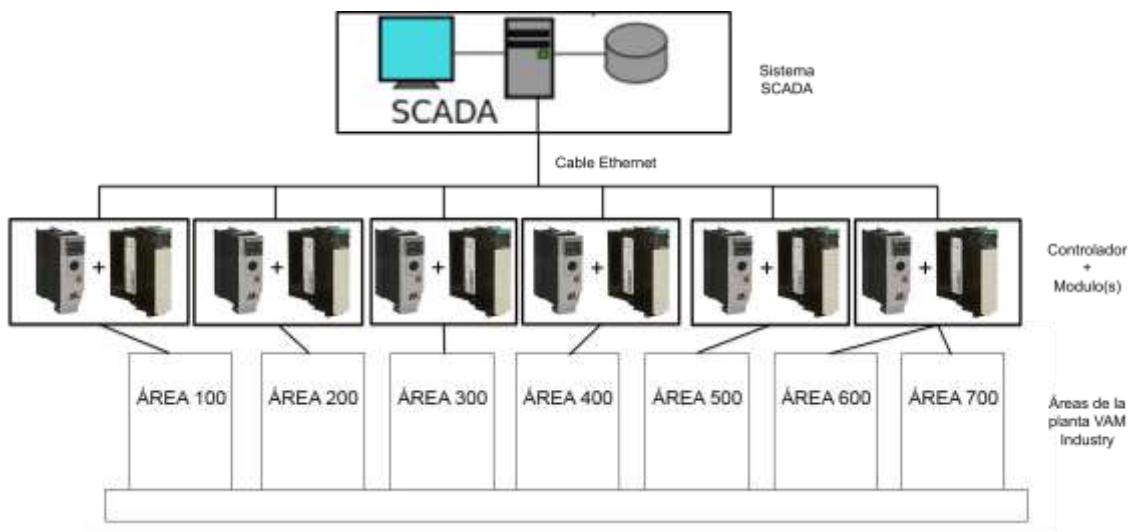


Figura 4: Sistema de control en la planta VAM Industry

De la figura 4, cabe destacar que todos los controladores están conectados entre sí puesto que la señal registrada en alguno de estos puede afectar a los otros.

También, aunque no está especificado en el esquema de la figura 4, sería interesante instalar unos terminales o RTBs que proveen una interconexión flexible entre la planta, el cableado y los módulos.

### 3.4.1. Tipos de señales de control

Las señales de un sistema de control pueden ser de dos tipos:

- **Señales analógicas:** son señales que tienen una variación decimal dentro de un rango de valores y suelen ser eléctricas. Este rango es de 4 a 20 mA.
- **Señales digitales:** son señales que sólo pueden indicar dos valores (0 ó 1). Por lo tanto, son binarias. Este tipo de señal indica al usuario si la variable está activada o desactivada con señales de 0 a 5V.

### 3.4.2. Instrumentación de un sistema de control

Los instrumentos que se pueden encontrar en un sistema de control básico son los siguientes:

- **Sensor:** instrumento que mide las variables físicas o químicas del sistema como la variable controlada, la manipulada y las perturbaciones.

- **Transmisor o transductor:** es el encargado de traducir la variable física a un lenguaje digital o analógico.
- **Controlador:** instrumento que recibe la señal de la variable medida y que calcula la acción de control.
- **Elemento final:** instrumento que actúa sobre la variable manipulada.

Los controladores, a la hora de calcular la acción de control, seleccionan diferentes acciones:

- **Acción P:** es una acción proporcional que se realizará si se pueden asimilar errores aceptables o si el proceso es un integrador puro.
- **Acción PI:** la acción proporcional e integrador es una respuesta rápida y la velocidad de respuesta se mantiene a pesar de la acción integral.
- **Acción PID:** se utiliza cuando se debe aumentar la velocidad de la respuesta. Se recomienda en controles de temperatura y composición.

### 3.4.3. Nomenclatura de los lazos de control e instrumentación

#### 3.4.3.1. Nomenclatura de los lazos de control

A la hora de diseñar los lazos de control se deben denominar en función de tres parámetros: la variable controlada, la nomenclatura del equipo a controlar y el nombre del lazo de control.

La nomenclatura utilizada para cada variable controlada en la planta VAM Industry, es la siguiente:

Variable Controlada	Símbolo
Nivel	L
Temperatura	T
Caudal	F
Presión	P
Composición	X
Potencia	SC

Tabla 1: Nomenclatura de las variables controladas

#### 3.4.3.2. Nomenclatura de los elementos controladores

La nomenclatura que se ha seguido para mencionar a los elementos controladores del sistema de control es la siguiente:

Elemento controlador	Símbolo
Sensor/Medidor	E
Transmisor	T
Válvula de control	VC
Alarma de valor máximo	SH
Alarma de valor inferior	SL
Indicador	I
Controlador/Indicador	IC
Transductor intensidad-presión	I/P
Motor	M

Tabla 2: Nomenclatura de los elementos controladores

### 3.4.3.3. Nomenclatura de los ítems de control

Para los lazos de control, la nomenclatura que se ha utilizado es la siguiente:

L-T101.1 (*Ejemplo*)

- 1º carácter: hace referencia a la propiedad que se mide (ver tabla 1).
- 2º carácter: hace referencia al equipo sobre el cual estamos aplicando el lazo de control.
- 3º carácter: hace referencia al número de lazos que contiene el equipo.

### 3.4.3.4. Nomenclatura de los ítems de instrumentación

Para los lazos de control, la nomenclatura que se ha empleado es la siguiente:

L-E-T101.1 (*Ejemplo*)

- 1º carácter: hace referencia a la propiedad que se mide (ver tabla 1).
- 2º carácter: hace referencia al tipo de instrumento utilizado (ver tabla 2).
- 3º carácter: hace referencia al equipo sobre el cual estamos aplicando el lazo de control.
- 4º carácter: hace referencia al número de lazos que contiene el equipo.

## 3.5. Instrumentación de la planta

En este apartado se procederá a explicar los diferentes tipos de sensores que se pueden encontrar en la planta VAM Industry. No obstante, se debe mencionar que la instrumentación se puede dividir en tres apartados:

- **Elementos primarios:** son todos aquellos equipos encargados de medir una señal y transmitirla. Por lo tanto, se puede decir que los equipos que corresponden a este grupo son los transmisores y los sensores.
- **Elementos secundarios:** son todos aquellos elementos actuadores, en concreto los representados por las válvulas de control todo o nada y las de regulación.
- **Tarjetas de adquisición de datos:** son las encargadas de registrar todas las señales de la planta generadas por los elementos primarios y las salidas enviadas a los elementos secundarios, convirtiendo las señales analógicas en señales digitales o viceversa.

### 3.5.1. Elementos primarios

#### 3.5.1.1. Instrumentos de medición de la temperatura

Los sensores de temperatura son dispositivos encargados de transformar los cambios de temperatura en señales eléctricas. Cabe destacar que los instrumentos más utilizados en la industria son los que se explican a continuación:

- **Termistor:** sensor basado en la variación de la resistencia eléctrica que experimenta un material semiconductor cuando es sometido a un cambio de temperatura. Son sensores sensibles, pequeños y asequibles que tienen una respuesta no lineal con la temperatura, con lo cual, se utiliza cuando se necesita una resolución alta, un tiempo de respuesta rápido y cuando se está dentro de un rango de temperaturas bajas.



Figura 5: Ejemplos de termistores industriales

- **Termorresistencias:** sensor basado en la variación de la resistencia eléctrica cuando hay un cambio de temperatura. Tienen una respuesta lineal, proporcionan medidas más exactas, una velocidad de reacción más lenta que la de un termistor y no necesitan compensadores. También tienen un margen de temperatura bastante amplio.

Debido a que las termorresistencias utilizan materiales conductores con baja resistividad, se tienen que devanar hilos conductores largos, lo cual aumenta el coste del sensor.



Figura 6: Ejemplo de una termorresistencia

- **Pirómetros:** miden la temperatura sin necesidad de estar en contacto con el fluido. Se suelen utilizar cuando se trabaja con temperaturas muy elevadas y miden la radiación térmica.



Figura 7: Ejemplo de un pirómetro

- **Termopares:** basado en la unión de dos metales diferentes que genera una fuerza electromotriz función de la temperatura. Son unos equipos de bajo coste, con una respuesta rápida y con capacidad de medir a altas temperaturas. No obstante, puede provocar errores de medida.  
Hay distintos tipos de termopares que dependen del tipo de material que los constituyen, del rango de temperatura al que pueden trabajar y de la precisión de éstos.



Figura 8: Ejemplo de un termopar tipo J

### 3.5.1.2. Instrumentos de medición de la presión

Los sensores de presión son dispositivos encargados de transformar los cambios de presión en señales eléctricas. Cabe destacar que los instrumentos más utilizados en la industria son los siguientes:

- **Columna de líquido:** estos instrumentos en forma de U miden la presión a partir de la diferencia de altura del líquido, según la presión de ambos extremos.

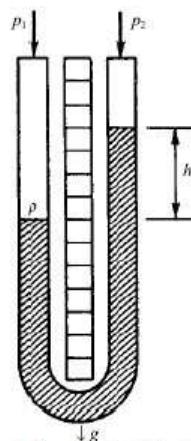


Figura 9: Ejemplo teórico del funcionamiento de una columna de líquido

- **Elásticos:** estos instrumentos miden la diferencia de presión cuando ésta actúa sobre un elemento elástico. Existen cuatro tipos: fuelles, tubos *Bourdon*, diafragmas y cápsulas.

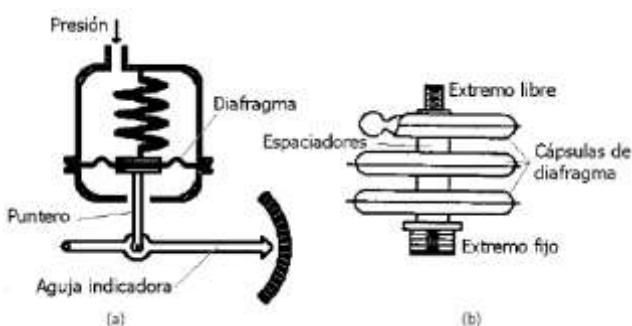


Figura 10: Ejemplo teórico del funcionamiento de un diafragma

### 3.5.1.3. Instrumentos de medición del nivel

Para medir el nivel de fluido en un equipo existen dos tipos de métodos: los directos, que miden el desplazamiento de la superficie del líquido; y los indirectos, que miden las variables de presión y de desplazamiento de un elemento.

A su vez, existen dos tipos de lecturas:

- **Todo o nada:** que se tratan de señales digitales donde se determina en caso de que el fluido supere el nivel de consigna o en caso de estar por debajo de ella.
- **Lecturas proporcionales:** se tratan de señales analógicas donde existe un rango de señal y ésta proporciona el valor de la variable medida. Existen cuatro sistemas de lectura proporcionales:
  - **Sistemas basados en flotadores:** miden el nivel del equipo según el desplazamiento que experimente el flotador o la boyá.
  - **Sistemas basados en medidas de presión:** miden el nivel del equipo basándose en que la presión del fondo del recipiente está directamente relacionada con ésta.
  - **Sistemas basados en la variación de la capacidad eléctrica:** miden el nivel del equipo a partir de la variación de la capacidad eléctrica del líquido con respecto al aire.
  - **Sistemas de medidas de nivel por dispositivos ultrasónicos:** disponen de un sensor que emite una señal ultrasónica y que mide el tiempo que tarda en llegar la onda a la superficie de líquido del equipo.



Figura 11: Ejemplos de instrumentos de medición de nivel

### 3.5.1.4. Instrumentos de medición del caudal

Los medidores de caudal son dispositivos encargados de transformar los cambios de caudal en señales eléctricas. Cabe destacar que los caudalímetros se pueden clasificar, según el tipo de señal que éstos generan, entre caudalímetros cuadráticos y caudalímetros lineales.

Los instrumentos más utilizados en la industria son los siguientes y se clasifican según la señal de salida:

- **Medidores de presión diferencial:** generan una señal de salida cuadrática y miden la diferencia de presiones provocadas por el estrechamiento de la tubería por donde circula el fluido. Éstos se pueden clasificar en tres tipos: placas de orificio, toberas y tubos venturi.
- **Medidores lineales:** generan una señal de salida lineal. Éstos se pueden clasificar en cinco tipos: medidor de ultrasonidos, medidor electromagnético, medidor de turbina, medidor de torbellino y rotámetros.
- **Medidores de inserción:** son aparatos que se introducen en el interior de una tubería para medir la velocidad del fluido en un punto concreto. La señal de salida generada es cuadrática.
- **Medidores de caudal másico:** existen dos tipos: medidores de momento angular y los medidores térmicos.



Figura 12: Ejemplos de instrumentos de medición de presión

### 3.5.1.5. Instrumentos de medición del concentración

Los sensores de medición de composición son dispositivos encargados de medir la densidad de los fluidos con la finalidad de determinar la concentración de éstos. Cabe destacar los siguientes equipos:

- **Aerómetros:** son dispositivos que necesitan estar sumergidos en el fluido para poder realizar una medición. La temperatura máxima a la que pueden trabajar oscila entre los 120 y los 230°C y a una presión entre 6 y 8 bares. Estos dispositivos únicamente se pueden utilizar si la viscosidad del fluido de operación es inferior a 50cP.
- **Métodos de presión diferencial:** se necesita trabajar a una temperatura constante, la presión máxima a la que se puede trabajar son los 300 bares y la temperatura 170°C. No se pueden utilizar con fluidos corrosivos.
- **Métodos de desplazamiento:** utilizan flotadores o barras de torsión y trabajan a presiones máximas de 40 bares y a 200°C de temperatura como máximo.
- **Refractómetro:** basados en la ley Snel, estos instrumentos se suelen utilizar en evaporadores.
- **Método de radiación:** miden la densidad a partir del grado con el que el líquido absorbe la radiación gamma. Estos equipos se pueden utilizar para todo tipo de fluidos ya que no están conectados directamente a éstos.
- **Método de punto de ebullición:** miden la diferencia de temperaturas de ebullición del líquido y del agua. Estos instrumentos se suelen utilizar en evaporadores.
- **Medidor de ultrasonidos:** miden la velocidad del sonido dentro del fluido, determinando así su densidad.



Figura 13: Ejemplo de un refractómetro

### 3.5.2. Fichas de especificaciones de los elementos primarios de control

En el siguiente apartado se muestran las fichas de especificaciones de los elementos de control que se podrían utilizar para el sistema de control de la planta VAM Industry.

Se debe tener en cuenta que estos elementos están sujetos a variaciones y que se debería hacer una revisión antes de su compra, es decir, hablar con los proveedores/fabricantes para que nos aconsejen qué elemento sería el más correcto para las condiciones de operación de nuestro proceso.

#### 3.5.2.1. Sensores y transmisores de nivel

 <b>VAM INDUSTRY</b>	<b>Ítem:</b>	L-E-T101.1 L-E-T102.1	<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>	
	<b>Área:</b>	100		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01	<b>Hoja:</b> 1 De 1	<b>Revisión:</b>

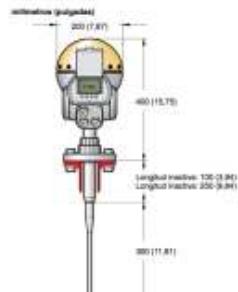
<b>IDENTIFICACION</b>				
<b>Denominación:</b>	Sensor de nivel L-E-T101.1, Sensor de nivel L-E-T102.1			
<b>Lazo de control:</b>	-			
<b>Señal enviada a:</b>	L-T-T101.1, L-T-T102.1			

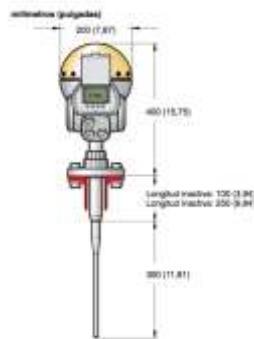
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>				
<b>Fluido:</b>	Ácido Acético	<b>Estado:</b>	Líquido	
		Mínimo:	Operación:	Máximo:
<b>Nivel (m):</b>	-	-	10.275	-
<b>Temperatura (°C):</b>	-	-	20	-
<b>Presión (kPa)</b>	-	-	3	-

<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>				
<b>Elemento de medida:</b>	Sensor radar			
<b>Alimentación:</b>	24V			
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm			
<b>Variable medida:</b>	Nivel del tanque			
<b>Rango de medición:</b>	20m			
<b>Sensibilidad:</b>	±5 mm			
<b>Indicador de campo:</b>	Sí			
<b>Calibrado:</b>	Sí			

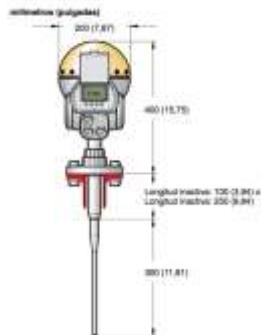
DATOS DE CONTRUCCIÓN			
<b>Tipo de sensor:</b>	Sensor de proximidad		
<b>Conexión a proceso:</b>	Brida		
<b>Temperatura máxima (ºC):</b>	95		
<b>Altura/Diámetro (pulgadas):</b>	3		
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable 316L		
<b>Presión Máxima (bar):</b>	4		
DATOS DE INSTALACIÓN			
<b>Temperatura ambiente (ºC)</b>	Mínima: -40 Máxima: 100		
<b>Posición</b>	Vertical: Sí		
	Horizontal: -		
<b>Soporte:</b>	-		
<b>Filtro reductor:</b>	-		
<b>Distancia al controlador (m):</b>	-		
<b>Suministrador:</b>	Emerson Process		
<b>Modelo:</b>	TankRadar Pro – Antena de Varilla		
			
HOJA DE ESPECIFICACIÓN			
<b>Ítem:</b>	L-E-T103.1 L-E-T105.1		
<b>Área:</b>	100		
<b>Planta:</b>	VAM Industry		
<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
<b>Proyecto:</b>	Estels 01	<b>Hoja:</b>	1 De 1
<b>Revisión:</b>			
IDENTIFICACION			
<b>Denominación:</b>	Sensor de nivel L-E-T103.1, Sensor de nivel L-E-T105.1		
<b>Lazo de control:</b>	-		
<b>Señal enviada a:</b>	L-T-T103.1, L-T-T105.1		
CONDICIONES DE SERVICIO			
<b>Fluido:</b>	Etileno	<b>Estado:</b>	Líquido
		Mínimo:	Operación: Máximo:
<b>Nivel (m):</b>	-	8.75	-
<b>Temperatura (ºC):</b>	-	-80	-
<b>Presión (bar)</b>	-	8	-
DATOS DE OPERACIÓN			
<b>Elemento de medida:</b>	Sensor radar		
<b>Alimentación:</b>	24V		
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm		
<b>Variable medida:</b>	Nivel del tanque		
<b>Rango de medición:</b>	20m		
<b>Sensibilidad:</b>	±5 mm		
<b>Indicador de campo:</b>	Sí		
<b>Calibrado:</b>	Sí		
DATOS DE CONTRUCCIÓN			
<b>Tipo de sensor:</b>	Sensor de proximidad		

<b>Conexión a proceso:</b>	Brida
<b>Temperatura máxima (°C):</b>	95
<b>Altura/Diámetro (pulgadas):</b>	3
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable 316L
<b>Presión Máxima (bar):</b>	4
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>	
<b>Temperatura ambiente (°C)</b>	Mínima: -40 Máxima: 100
<b>Posición</b>	Vertical: Sí
	Horizontal: -
<b>Soporte:</b>	-
<b>Filtro reductor:</b>	-
<b>Distancia al controlador (m):</b>	-
<b>Suministrador:</b>	Emerson Process
<b>Modelo:</b>	TankRadar Pro – Antena de Varilla



	<b>Ítem:</b>	L-E-T104.1	<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>	
	<b>Área:</b>	100	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	<b>Hoja:</b>	1 De 1
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Revisión:</b>	
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01		
<b>IDENTIFICACION</b>				
<b>Denominación:</b>	Sensor de nivel L-E-T104.1			
<b>Lazo de control:</b>	-			
<b>Señal enviada a:</b>	L-T-T104.1			
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>				
<b>Fluido:</b>	Oxigeno	<b>Estado:</b>	Líquido	
		<b>Mínimo:</b>	<b>Operación:</b>	<b>Máximo:</b>
<b>Nivel (m):</b>	-	-	8.64	-
<b>Temperatura (°C):</b>	-	-	-184	-
<b>Presión (kPa)</b>	-	-	8	-
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>				
<b>Elemento de medida:</b>	Sensor radar			
<b>Alimentación:</b>	24V			
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm			
<b>Variable medida:</b>	Nivel del tanque			
<b>Rango de medición:</b>	20m			
<b>Sensibilidad:</b>	±5 mm			
<b>Indicador de campo:</b>	Sí			
<b>Calibrado:</b>	Sí			
<b>DATOS DE CONTRUCCIÓN</b>				
<b>Tipo de sensor:</b>	Sensor de proximidad			
<b>Conexión a proceso:</b>	Brida			
<b>Temperatura máxima (°C):</b>	95			
<b>Altura/Diámetro (pulgadas):</b>	3			

<b>Material:</b>	Acero Inoxidable 316L
<b>Presión Máxima (bar):</b>	4
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>	
<b>Temperatura ambiente (°C)</b>	<b>Mínima:</b> -40
	<b>Máxima:</b> 100
<b>Posición</b>	<b>Vertical:</b> Sí
	<b>Horizontal:</b> -
<b>Soporte:</b>	-
<b>Filtro reductor:</b>	-
<b>Distancia al controlador (m):</b>	-
<b>Suministrador:</b>	Emerson Process
<b>Modelo:</b>	TankRadar Pro – Antena de Varilla



	<b>Ítem:</b>	L-E-T701.1, L-E-T702.1, L-E-T703.1	<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>	
	<b>Área:</b>	700	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	<b>Hoja:</b>	1 De 1
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Revisión:</b>	
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01		

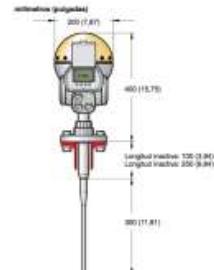
<b>IDENTIFICACION</b>	
<b>Denominación:</b>	Sensor de nivel L-E-T101.1, Sensor de nivel L-E-T102.1, Sensor de nivel L-E-T103.1
<b>Lazo de control:</b>	-
<b>Señal enviada a:</b>	L-T-T101.1, L-T-T102.1, L-T-T103.1

<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>				
<b>Fluido:</b>	Acetato de vinilo	<b>Estado:</b>	Líquido	
		<b>Mínimo:</b>	<b>Operación:</b>	<b>Máximo:</b>
<b>Nivel (m):</b>	-	9.9	-	
<b>Temperatura (°C):</b>	-	3.1	-	
<b>Presión (kPa)</b>	-	40	-	

<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>	
<b>Elemento de medida:</b>	Sensor radar
<b>Alimentación:</b>	24V
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm
<b>Variable medida:</b>	Nivel del tanque
<b>Rango de medición:</b>	20m
<b>Sensibilidad:</b>	±5 mm
<b>Indicador de campo:</b>	Sí
<b>Calibrado:</b>	Sí

<b>DATOS DE CONTRUCCIÓN</b>	
<b>Tipo de sensor:</b>	Sensor de proximidad
<b>Conexión a proceso:</b>	Brida

<b>Temperatura máxima (ºC):</b>	95				
<b>Altura/Diámetro (pulgadas):</b>	3				
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable 316L				
<b>Presión Máxima (bar):</b>	4				
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>					
<b>Temperatura ambiente (ºC)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Mínima:</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>Máxima:</td> <td>100</td> </tr> </table>	Mínima:	-40	Máxima:	100
Mínima:	-40				
Máxima:	100				
<b>Posición</b>	<b>Vertical:</b> Sí				
	<b>Horizontal:</b> -				
<b>Filtro reductor:</b>	-				
<b>Distancia al controlador (m):</b>	-				
<b>Suministrador:</b>	Emerson Process				
<b>Modelo:</b>	TankRadar Pro – Antena de Varilla				



	<b>Ítem:</b>	L-E-M201.1, L-E-M401.1		
	<b>Área:</b>	200, 400	<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>	
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01	<b>Hoja:</b> 1 De 1	<b>Revisión:</b>
<b>IDENTIFICACION</b>				
<b>Denominación:</b>	Sensor de nivel L-E-M201.1, Sensor de nivel L-E-M401.1			
<b>Lazo de control:</b>	-			
<b>Señal enviada a:</b>	L-T-M201.1, L-T-M201.1			
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>				
<b>Fluido:</b>	Ácido Acético Mezcla	<b>Estado:</b>	Líquido	
		<b>Mínimo:</b>	<b>Operación:</b>	<b>Máximo:</b>
<b>Nivel (m):</b>	-	-	4	20
<b>Temperatura (ºC):</b>	-40	-	97.32	150
<b>Presión (bar)</b>	-1	-	2.24	40
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>				
<b>Elemento de medida:</b>	Sensor radar con transmisor incluido			
<b>Alimentación:</b>	24V			
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm			
<b>Variable medida:</b>	Nivel del tanque			
<b>Rango de medición:</b>	20m			
<b>Sensibilidad:</b>	±6 mm			
<b>Indicador de campo:</b>	Sí			
<b>Calibrado:</b>	Sí			
<b>DATOS DE CONTRUCCIÓN</b>				
<b>Tipo de sensor:</b>	Sensor de proximidad			
<b>Conexión a proceso:</b>	Brida			
<b>Temperatura máxima (ºC):</b>	95			
<b>Altura/Diámetro (pulgadas):</b>	3			
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable 316L			

Presión Máxima (bar):	4
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>	
Temperatura ambiente (°C)	Mínima: -40 Máxima: 150
Posición	Vertical: Sí Horizontal: -
Soporte:	-
Filtro reductor:	-
Distancia al controlador (m):	-
Suministrador:	Endress + Hauser
Modelo:	Micropilot FMR53



### 3.5.2.2. Sensores y transmisores de temperatura

	Ítem:	T-E-E201.1	<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>	
	Área:	200		
	Planta:	VAM Industry		
	Localidad:	Martorell	Fecha:	17/01/2016
	Proyecto:	Estels 01	Hoja:	1 De 1
<b>IDENTIFICACION</b>				
Denominación:	Sensor de temperatura T-E-E201.1			
Lazo de control:	-			
Señal enviada a:	T-T-E201.1			
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>				
Fluido:	Ácido Acético	Estado:	Líquido	
		Mínimo:	Operación:	Máximo:
Nivel (m):	-	-	-	-
Temperatura (°C):	-40	325	400	
Presión (bar)	-	-	-	-
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>				
Elemento de medida:	Sensor de temperatura			
Voltaje (V):	8 - 35			
Señal de salida:	4-20mm			
Nº de hilos:	2 pc			
Variable medida:	Temperatura del corriente de salida			
Longitud de Extensión:	50 mm			
Sensibilidad:	±6 mm			
Indicador de campo:	Sí			
Calibrado:	Sí			
<b>DATOS DE CONTRUCCIÓN</b>				
Tipo de sensor:	Sensor de proximidad			
Conección a proceso:	Brida			
Peso (kg):	0.4			
Temperatura máxima (°C):	400			
Material:	Acero Inoxidable			
Tipo de Transmisor:	Estándar			

DATOS DE INSTALACIÓN		
Temperatura ambiente (°C)	Mínima:	-40
	Máxima:	400
Posición	Vertical:	Sí
	Horizontal:	-
	Soporte:	-
	Filtro reductor:	-
Distancia al controlador (m):		-
Suministrador:	Danfoss	
Modelo:	MBT 5252	



	Ítem:	T-E-E202.1, T-E-E301.1, T-E-E302.1, T-E-E303.1, T-E-E401.1, T-E-E402.1	HOJA DE ESPECIFICACIÓN		
	Área:	200, 300, 400			
	Planta:	VAM Industry			
	Localidad:	Martorell	Fecha:	17/01/2016	
	Proyecto:	Estels 01	Hoja:	1 De 1	Revisión:

#### IDENTIFICACION

Denominación:	Sensor de temperatura T-E-E202.1, Sensor de temperatura T-E-E301.1, Sensor de temperatura T-E-E302.1, Sensor de temperatura T-E-E303.1, Sensor de temperatura T-E-E401.1, Sensor de temperatura T-E-E402.1		
Lazo de control:	T-E202.1, T-E301.1, T-E302.1, T-E303.1, T-E401.1, T-E402.1		
Señal enviada a:	T-T-E202.1, T-T-E301.1, T-T-E302.1, T-T-E303.1, T-T-E401.1, T-T-E402.1		

#### CONDICIONES DE SERVICIO

Fluido:	Mezcla	Estado:	Vapor y mezcla vapor/líquido	
Valores más altos		Mínimo:	Operación:	Máximo:
Nivel (m):		-	-	-
Temperatura (°C):		-40	150	200
Presión (bar)		-	-	-

#### DATOS DE OPERACIÓN

Elemento de medida:	Sensor de temperatura		
Voltaje (V):	8 - 35		
Señal de salida:	4-20mm		
Nº de hilos:	2 pc		
Variable medida:	Temperatura del corriente de salida		
Longitud de Extensión:	50 mm		
Sensibilidad:	±6 mm		
Indicador de campo:	Sí		
Calibrado:	Sí		

#### DATOS DE CONTRUCCIÓN

Tipo de sensor:	Intercambiable		
Conección a proceso:	Brida		
Peso (kg):	0.364		
Temperatura máxima (°C):	200		

<b>Material:</b>	ANSI/ASME B1.20.1
<b>Tipo de Transmisor:</b>	Estándar
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>	
Temperatura ambiente (°C)	Mínima: -40
Posición	Máxima: 200
	Vertical: Sí
<b>Distancia al controlador (m):</b>	Horizontal: -
	-
<b>Suministrador:</b>	Danfoss
<b>Modelo:</b>	MBT 5252



	<b>Ítem:</b>	T-E <sub>1</sub> -R201.3, T-E <sub>2</sub> -R201.3, T-E <sub>3</sub> -R201.3, T-E-SG201.3, T-E-C402.4	<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>	
	<b>Área:</b>	200, 400		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01	<b>Hoja:</b>	1 De 1

#### IDENTIFICACION

<b>Denominación:</b>	Sensor de temperatura T-E <sub>1</sub> -R201.3, Sensor de temperatura T-E <sub>2</sub> -R201.3, Sensor de temperatura T-E <sub>3</sub> -R201.3, Sensor de temperatura T-E-SG201.3, Sensor de temperatura T-E-C402.4
<b>Lazo de control:</b>	T-R201.3, T-SG201.3, T-C402.4
<b>Señal enviada a:</b>	T-T-R201.3, T-T-SG201.3, T-T-C402.4

#### CONDICIONES DE SERVICIO

<b>Fluido:</b>	Mezcla, Agua	<b>Fluido:</b>	Mezcla, Agua
		<b>Mínimo:</b>	Operación: Máximo:
<b>Nivel (m):</b>	-	-	-
<b>Temperatura (°C):</b>	-50	150 140 120.8	250
<b>Presión (bar)</b>	-	10 4.199 1.30	-

#### DATOS DE OPERACIÓN

<b>Elemento de medida:</b>	Termorresistencia
<b>Elemento sensible:</b>	Resistencia Pt100
<b>Transmisor:</b>	Incluido
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm
<b>Nº de hilos:</b>	2

#### DATOS DE CONTRUCCIÓN

<b>Tipo:</b>	Medidor con set y circuito
<b>Temperatura máxima (°C):</b>	Selección del usuario
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable
<b>Exactitud:</b>	-1 Kelvin

<b>Material de la vaina:</b>		Acero inoxidable 1.4571 (316Ti)
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>		
<b>Temperatura ambiente (°C)</b>	<b>Mínima:</b>	-
	<b>Máxima:</b>	-
<b>Posición</b>	<b>Vertical:</b>	Sí
	<b>Horizontal:</b>	-
<b>Distancia al controlador (m):</b>		-
<b>Suministrador:</b>		Wika
<b>Modelo:</b>		TR30-W



 <p><b>Ítem:</b></p> <p><b>Área:</b></p> <p><b>Planta:</b></p> <p><b>Localidad:</b></p> <p><b>Proyecto:</b></p>	T-E-CR201.2/3, T-E-CR202.2/3, T-E-CR203.2/3	<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>			
	200	<b>Fecha:</b>	17/01/2016		
	VAM Industry	<b>Hoja:</b>	1 De 1	<b>Revisión:</b>	
	Martorell				
	Estels 01				
<b>IDENTIFICACION</b>					
<b>Denominación:</b>	Sensor de temperatura T-E-CR201.2/3, Sensor de temperatura T-E-CR202.2/3, Sensor de temperatura T-E-CR203.2/3				
<b>Lazo de control:</b>	-				
<b>Señal enviada a:</b>	T-T-CR201.2/3, P-T-CR202.2/3, P-T-CR203.2/3				
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>					
<b>Fluido:</b>	Ácido Acético, Etileno, Oxígeno	<b>Estado:</b>	Gas		
		<b>Mínimo:</b>	<b>Operación:</b>	<b>Máximo:</b>	
<b>Nivel (m):</b>		-	-	-	
<b>Temperatura (°C):</b>		-40	185.26 15 15	200	
<b>Presión (bar)</b>		0	1.85 1.013 1.013	25	
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>					
<b>Elemento de medida:</b>	Termorresistencia				
<b>Elemento sensible:</b>	Resistencia Pt100				
<b>Transmisor:</b>	Incluido				
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm				
<b>Nº de hilos:</b>	2				
<b>DATOS DE CONTRUCCIÓN</b>					
<b>Tipo:</b>	Medidor con set y circuito				
<b>Temperatura máxima (°C):</b>	Selección del usuario				
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable				
<b>Exactitud:</b>	-1 Kelvin				
<b>Material de la vaina:</b>	Acero inoxidable 1.4571 (316Ti)				
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>					

<b>Temperatura ambiente (°C)</b>	Mínima:	-	
<b>Posición</b>	Máxima:	-	
	Vertical:	Sí	
<b>Filtro reductor:</b>	Horizontal:	-	
		-	
<b>Distancia al controlador (m):</b>		-	
<b>Suministrador:</b>		Wika	
<b>Modelo:</b>		TR30-W	

	<b>Ítem:</b>	T-E-CR301.2/3, T-E-CR501.2/3	<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>		
	<b>Área:</b>	300, 500			
	<b>Planta:</b>	VAM Industry			
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016	
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01	<b>Hoja:</b>	1 De 1	<b>Revisión:</b>
<b>IDENTIFICACION</b>					
<b>Denominación:</b>	Sensor de temperatura T-E-CR301.2/3, Sensor de temperatura T-E-CR501.2/3				
<b>Lazo de control:</b>	-				
<b>Señal enviada a:</b>	T- T-CR301.2/3, T- T-CR501.2/3				
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>					
<b>Fluido:</b>	Mezcla	<b>Estado:</b>	Gas		
		Mínimo:	Operación:	Máximo:	
<b>Nivel (m):</b>		-	-	-	
<b>Temperatura (°C):</b>		-40	165 81.78	200	
<b>Presión (bar)</b>		0	8.05 10.1	25	
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>					
<b>Elemento de medida:</b>		Termorresistencia			
<b>Elemento sensible:</b>		Resistencia Pt100			
<b>Transmisor:</b>		Incluido			
<b>Señal de salida:</b>		4-20mm			
<b>Nº de hilos:</b>		2			
<b>DATOS DE CONTRUCCIÓN</b>					
<b>Tipo:</b>		Medidor con set y circuito			
<b>Temperatura máxima (°C):</b>		Selección del usuario			
<b>Material:</b>		Acero Inoxidable			
<b>Exactitud:</b>		-1 Kelvin			
<b>Material de la vaina:</b>		Acero inoxidable 1.4571 (316Ti)			
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>					
<b>Temperatura ambiente (°C)</b>	<b>Mínima:</b>	-			
<b>Posición</b>	<b>Máxima:</b>	-			
	<b>Vertical:</b>	Sí			
<b>Soporte:</b>	<b>Horizontal:</b>	-			
		-			
<b>Filtro reductor:</b>		-			
		-			

<b>Distancia al controlador (m):</b>	-	
<b>Suministrador:</b>	Wika	
<b>Modelo:</b>	TR30-W	

### 3.5.2.3. Sensores y transmisores de presión

 <b>VAM INDUSTRY</b>	<b>Ítem:</b>	P-E-CR201.1, P-E-CR301.1			<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>				
	<b>Área:</b>	200, 300, 500							
	<b>Planta:</b>	VAM Industry							
	<b>Localidad:</b>	Martorell		<b>Fecha:</b>	17/01/2016				
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01		<b>Hoja:</b>	1 De 1	<b>Revisión:</b>			
<b>IDENTIFICACION</b>									
<b>Denominación:</b>	Sensor de presión P-E-CR201.1, Sensor de presión P-E-CR301.1								
<b>Lazo de control:</b>	P-CR201.1, P-CR301.1								
<b>Señal enviada a:</b>	P-T-CR201.1, P-T-CR301.1								
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>									
<b>Fluido:</b>	Ácido Acético, Mezcla	<b>Estado:</b>	Gas						
		Mínimo:	Operación:	Máximo:					
<b>Nivel (m):</b>		-	-	-					
<b>Temperatura (°C):</b>		-40	185.26 165	200					
<b>Presión (bar)</b>		0	1.85 8.05	25					
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>									
<b>Elemento de medida:</b>		Transductor de presión con pantalla							
<b>Voltaje (V):</b>		36							
<b>Señal de salida:</b>		4-20mm							
<b>Operación:</b>		En sitio (teclado/LCD) o mediante protocolo HART							
<b>Variable medida:</b>		Presión de entrada y presión de salida							
<b>Longitud de Extensión:</b>		50 mm							
<b>Estabilidad</b>		<0.1% por año							
<b>Indicador de campo:</b>		Sí							
<b>DATOS DE CONTRUCCIÓN</b>									
<b>Accionador de presión:</b>		Diafragma							
<b>Conexión a proceso:</b>		Brida							
<b>Peso (kg):</b>		1.3							
<b>Material:</b>		Acero inoxidable							
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>									
<b>Presión (bar)</b>	<b>Mínima:</b>	0							
	<b>Máxima:</b>	25							
<b>Posición</b>	<b>Vertical:</b>	Sí							
	<b>Horizontal:</b>	-							

<b>Sopporte:</b>	-	
<b>Filtro reductor:</b>	-	
<b>Distancia al controlador (m):</b>	-	
<b>Suministrador:</b>	Jumo	
<b>Modelo:</b>	Jumo dTRANS p02	

	<b>Ítem:</b>	P-E-CR501.1, P-E-R201.1		
	<b>Área:</b>	200, 500		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01	<b>Hoja:</b>	1 De 1
				<b>Revisión:</b>
<b>IDENTIFICACION</b>				
<b>Denominación:</b>	Sensor de presión P-E-CR501.1, Sensor de presión P-E-R201.1			
<b>Lazo de control:</b>	P-CR301.1, P-R201.1			
<b>Señal enviada a:</b>	P-T-CR501.1, P-T-R201.1			
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>				
<b>Fluido:</b>	Mezcla	<b>Estado:</b>	Gas	
		Mínimo:	Operación:	Máximo:
<b>Nivel (m):</b>		-	-	-
<b>Temperatura (ºC):</b>		-40	81.78 150	200
<b>Presión (bar)</b>		0	10.1 10	25
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>				
<b>Elemento de medida:</b>	Transductor de presión con pantalla			
<b>Voltaje (V):</b>	36			
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm			
<b>Operación:</b>	En sitio (teclado/LCD) o mediante protocolo HART			
<b>Variable medida:</b>	Presión de entrada y presión de salida			
<b>Longitud de Extensión:</b>	50 mm			
<b>Estabilidad</b>	<0.1% por año			
<b>Indicador de campo:</b>	Sí			
<b>DATOS DE CONTRUCCIÓN</b>				
<b>Accionador de presión:</b>	Diafragma			
<b>Conexión a proceso:</b>	Brida			
<b>Peso (kg):</b>	1.3			
<b>Material:</b>	Acero inoxidable			
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>				
<b>Presión (bar)</b>	<b>Mínima:</b>	0		
	<b>Máxima:</b>	25		
<b>Posición</b>	<b>Vertical:</b>	Sí		
	<b>Horizontal:</b>	-		
<b>Soporte:</b>		-		
<b>Filtro reductor:</b>		-		
<b>Distancia al controlador (m):</b>		-		

<b>Suministrador:</b>	Jumo	
<b>Modelo:</b>	Jumo dTRANS p02	

	<b>Ítem:</b>	P-E-CR202.1, P-E-CR203.1				
	<b>Área:</b>	200				
	<b>Planta:</b>	VAM Industry				
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016		
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01	<b>Hoja:</b>	1 De 1		
<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>						
<b>IDENTIFICACION</b>						
<b>Denominación:</b>	Sensor de presión P-E-CR202.1, Sensor de presión P-E-CR203.1					
<b>Lazo de control:</b>	P-CR202.1, P-CR203.1					
<b>Señal enviada a:</b>	P-T-CR202.1, P-T-CR203.1					
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
<b>Fluido:</b>	Etileno, Oxígeno	<b>Estado:</b>	Gas			
		Mínimo:	Operación:	Máximo:		
<b>Nivel (m):</b>		-	-	-		
<b>Temperatura (°C):</b>		-25	15 15	70		
<b>Presión (bar)</b>		0.6	1.013 1.013	20		
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
<b>Elemento de medida:</b>	Sensor presión electromecánico					
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm					
<b>Variable medida:</b>	Presión de entrada y presión de salida					
<b>Tipo de presostato:</b>	Detección de 1 límite único					
<b>Tipo de circuito eléctrico:</b>	Circuito de control					
<b>Tipo de escala:</b>	Diferencial Fijo					
<b>DATOS DE CONSTRUCCIÓN</b>						
<b>Accionador de presión:</b>	Diafragma					
<b>Conexión a proceso:</b>	Brida					
<b>Peso (kg):</b>	0.715					
<b>Presión de destrucción (bar):</b>	90					
<b>Material:</b>	PRFE 316L acero inoxidable					
<b>Tipo de Transmisor:</b>	Estándar					
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
<b>Presión (bar)</b>	<b>Mínima:</b>	0.6				
	<b>Máxima:</b>	20				
<b>Posición</b>	<b>Vertical:</b>	Sí				
	<b>Horizontal:</b>	-				
<b>Soporte:</b>	-					
<b>Filtro reductor:</b>	-					
<b>Distancia al controlador (m):</b>	-					
<b>Suministrador:</b>	Schneider					

<b>Modelo:</b>	XMLA020C2C11	
----------------	--------------	--

	<b>Ítem:</b>	P-E-C301.2, P-E-C401.2, P-E-C402.2				
	<b>Área:</b>	300, 400				
	<b>Planta:</b>	VAM Industry				
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016		
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01	<b>Hoja:</b>	1 De 1		
<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>						
<b>IDENTIFICACION</b>						
<b>Denominación:</b>	Transmisor de presión P-E-C301.2, Transmisor de presión P-E-C401.2, Transmisor de presión P-E-C402.2					
<b>Lazo de control:</b>	P-C301.2, P-C401.2, P-C402.2					
<b>Señal enviada a:</b>	P-T-C301.2, P-T-C401.2, P-T-C402.2					
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>						
<b>Fluido:</b>	Mezcla	<b>Estado:</b>	Vapor y Líquido			
		<b>Mínimo:</b>	Operación:	Máximo:		
<b>Nivel (m):</b>		-	-	-		
<b>Temperatura (ºC):</b>		0	75.45 88.28	125		
<b>Presión (bar)</b>		0	1.8 8 1.30	32		
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>						
<b>Elemento de medida:</b>	Transmisor de presión					
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm					
<b>Operación:</b>	Protocolo HART					
<b>Variable medida:</b>	Presión en la columna					
<b>Longitud de Extensión:</b>	86 mm					
<b>Estabilidad</b>	≤0.50% por año					
<b>Indicador de campo:</b>	Sí					
<b>DATOS DE CONTRUCCIÓN</b>						
<b>Accionador de presión:</b>	Diafragma					
<b>Conexión a proceso:</b>	Brida					
<b>Material:</b>	Acero inoxidable					
<b>Desviación:</b>	≤0.03%					
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>						
<b>Presión (bar)</b>	<b>Mínima:</b>	0				
	<b>Máxima:</b>	32				
<b>Posición</b>	<b>Vertical:</b>	Sí				
	<b>Horizontal:</b>	-				
<b>Soporte:</b>						
<b>Filtro reductor:</b>						

<b>Distancia al controlador (m):</b>	-	
<b>Suministrador:</b>	Siemens	
<b>Modelo:</b>	SITRANS P500	

	<b>Ítem:</b>	P-E-T103.2, P-E-T104.2, P-E-T105.2	<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>	
	<b>Área:</b>	100		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01	<b>Hoja:</b>	1 De 1

#### IDENTIFICACION

<b>Denominación:</b>	Sensor de presión P-E-T103.2, Sensor de presión P-E-T104.2, Sensor de presión P-E-T105.2		
<b>Lazo de control:</b>	P-T103.2, P-T104.2, P-T105.2		
<b>Señal enviada a:</b>	P-T-T103.2, P-T-T104.2, P-T-T105.2		

#### CONDICIONES DE SERVICIO

<b>Fluido:</b>	Acetato de vinilo	<b>Estado:</b>	Líquido	
		<b>Mínimo:</b>	<b>Operación:</b>	<b>Máximo:</b>
		-	8.75 8.64	-
		-	-80 -180	-
		0	8 8	25

#### DATOS DE OPERACIÓN

<b>Elemento de medida:</b>	Transductor de presión con pantalla
<b>Voltaje (V):</b>	36
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm
<b>Operación:</b>	En sitio (teclado/LCD) o mediante protocolo HART
<b>Variable medida:</b>	Presión de entrada y presión de salida
<b>Longitud de Extensión:</b>	50 mm
<b>Estabilidad</b>	<0.1% por año
<b>Indicador de campo:</b>	Sí

#### DATOS DE CONTRUCCIÓN

<b>Accionador de presión:</b>	Diaphragma
<b>Conexión a proceso:</b>	Brida
<b>Peso (kg):</b>	1.3
<b>Material:</b>	Acero inoxidable

#### DATOS DE INSTALACIÓN

<b>Temperatura ambiente (°C)</b>	<b>Mínima:</b>	-40	
	<b>Máxima:</b>	200	
<b>Posición</b>	<b>Vertical:</b>	Sí	
	<b>Horizontal:</b>	-	
<b>Filtro reductor:</b>		-	
<b>Distancia al controlador (m):</b>		-	



<b>Suministrador:</b>	Jumo	
<b>Modelo:</b>	Jumo dTRANS p02	

### 3.5.2.4. Sensores y transmisores de composición

	<b>Ítem:</b>	X-E-R201.1	<b>HOJA DE ESPECIFICACIÓN</b>				
	<b>Área:</b>	100					
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	<b>Fecha:</b>	17/01/2016			
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Hoja:</b>	1 De 1			
	<b>Proyecto:</b>	Estels 01	<b>Revisión:</b>				
<b>IDENTIFICACION</b>							
<b>Denominación:</b>	Sensor de composición X-E-R201.1						
<b>Lazo de control:</b>	X-R201.1						
<b>Señal enviada a:</b>	X-T-R201.1						
<b>CONDICIONES DE SERVICIO</b>							
<b>Fluido:</b>	Mezcla	<b>Estado:</b>	Líquido				
		Mínimo:	Operación:	Máximo:			
<b>Nivel:</b>	-	-	-	-			
<b>Temperatura (ºC):</b>	-	150	-	-			
<b>Presión (kPa)</b>	-	10	-				
<b>DATOS DE OPERACIÓN</b>							
<b>Elemento de medida:</b>	Refractómetro						
<b>Tipo de medición:</b>	En línea y continua						
<b>Señal de salida:</b>	4-20mm						
<b>Variable medida:</b>	Composición de oxígeno en el reactor						
<b>Rango de medición:</b>	0.0642 nD – 0.2148 nD						
<b>Sensibilidad:</b>	±0.5%						
<b>Tiempo de respuesta:</b>	1.8 segundos						
<b>Indicador de campo:</b>	No						
<b>DATOS DE CONTRUCCIÓN</b>							
<b>Tipo de sensor:</b>	Sensor CCD de alta resolución						
<b>Conexión a proceso:</b>	-						
<b>Temperatura máxima (ºC):</b>	180						
<b>Peso (kg):</b>	5						
<b>Material:</b>	Acero Inoxidable						
<b>Presión Máxima (bar):</b>	25						
<b>DATOS DE INSTALACIÓN</b>							
<b>Temperatura ambiente (ºC)</b>	<b>Mínima:</b>	-10					
	<b>Máxima:</b>	45					
<b>Posición</b>	<b>Vertical:</b>	Sí					
	<b>Horizontal:</b>	Sí					
<b>Soporte:</b>	-						
<b>Filtro reductor:</b>	-						
<b>Distancia al controlador (m):</b>	-						
<b>Suministrador:</b>	Maselli						

Modelo:	UR24
---------	------

### 3.5.3. Controlador y módulos de Entradas y Salidas

Una vez realizado el diseño de todos los lazos de control e indicadores en el PI&D, se deberá escoger el controlador(es) y módulo(s) acorde al número de señales que se registren en cada zona y así minimizar las distancias de cableado y los cruces de variables.

Para realizar la selección del sistema de control PLC, se deben seguir los siguientes pasos:

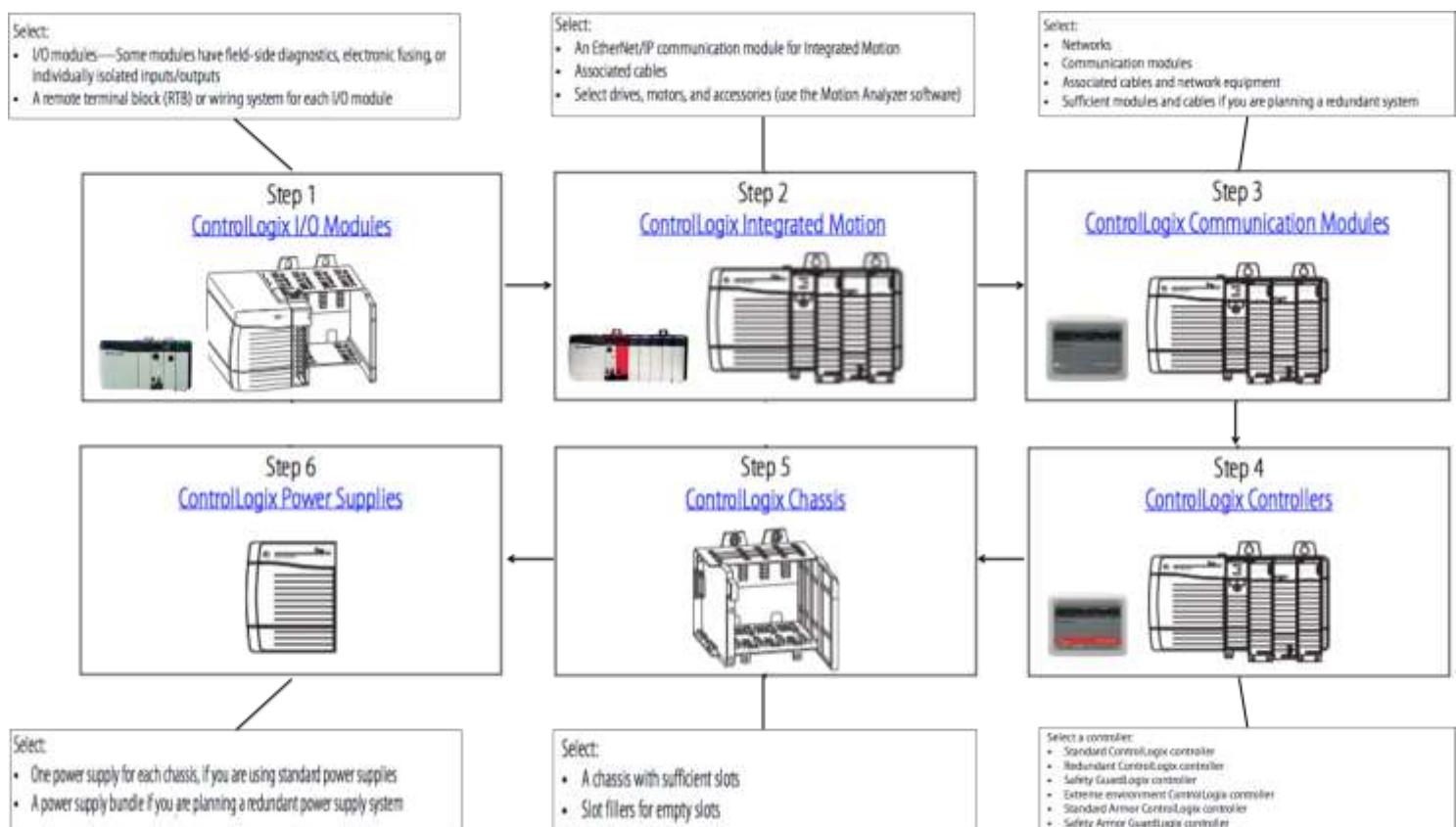


Figura 14: Pasos a seguir para la elección de un PLC

- 1) Se deberán escoger los módulos de entrada y salida así como el bloque terminal remoto (RTB) o el cableado para cada módulo.
- 2) Selección de un módulo de comunicaciones Ethernet/IP, cables asociados y la selección de motores y accesorios.
- 3) Selección de red, módulos de comunicación, cables asociados y equipo para la red.

- 4) Selección de un controlador.
- 5) Se deberá escoger un chasis con suficientes salidas para el cableado y el relleno de los espacios donde no irá ningún cable.
- 6) Selección del tipo de fuente de electricidad para el PLC.

### 3.5.3.1. Controlador

 <b>VAM INDUSTRY</b>	<b>Ítem:</b>	Controlador	<b>PLC</b>		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry			
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016	
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1	
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>		
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation				
<b>Modelo:</b>	1756-L75 ControlLogix Controller				
<b>CARACTERÍSTICAS DEL CONTROLADOR</b>					
<b>Nº Tareas:</b>	32				
<b>Nº Programas:</b>	100 programas/tarea				
<b>Nº Conexiones máx.:</b>	500				
<b>Memoria:</b>	32 MB				
<b>Memoria I/O:</b>	0.98 MB				
<b>Nº I/O digitales máx.:</b>	128000				
<b>Nº I/O analógicas máx.:</b>	4000				
<b>Disipación Térmica:</b>	8.5 BTU/hr				
<b>Peso:</b>	0.25 kg				
<b>CONTROLADORES POR ÁREAS</b>					
<b>Áreas:</b>	Área 100	Área 200	Área 300	Área 400	
<b>Nº entradas analógicas:</b>	14	20	10	15	
<b>Nº salidas analógicas:</b>	8	26	13	23	
<b>Nº entradas digitales:</b>	7	27	10	15	
<b>Nº salidas digitales:</b>	11	38	17	22	
<b>Nº de controladores:</b>	1				
<b>Nombre del controlador:</b>	Controller-1				

Tabla 3: Controlador del PLC

### 3.5.3.2. Módulos

A continuación se muestran los módulos que se han escogido para cubrir las necesidades de cada área.

#### 3.5.3.2.1. Área 100

	<b>Ítem:</b>	MAE-100	PLC			
	<b>Área:</b>	100				
	<b>Planta:</b>	VAM Industry				
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016		
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1		
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>			
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation					
<b>Modelo:</b>	1756-IF16H					
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entradas Analógicas					
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>						
<b>Entradas/Inputs:</b>	16					
<b>Rango de entrada:</b>	0-20 mA 4-20 mA					

Tabla 4: Módulo de entradas analógicas para el área 100

	<b>Ítem:</b>	MAS-100	PLC			
	<b>Área:</b>	100				
	<b>Planta:</b>	VAM Industry				
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016		
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1		
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>			
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation					
<b>Modelo:</b>	1756-OF8I					
<b>Tipo:</b>	Módulo de Salidas Analógicas					
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>						
<b>Salidas/Outputs:</b>	8					
<b>Rango de salida:</b>	±10V					

Tabla 5: Módulo de salidas analógicas para el área 100

	<b>Ítem:</b>	MDE-100	PLC			
	<b>Área:</b>	100				
	<b>Planta:</b>	VAM Industry				
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016		
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1		
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>			
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation					
<b>Modelo:</b>	1756- IA16I					
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entradas Digitales					
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>						
<b>Entradas/Inputs:</b>	16					
<b>Voltaje de operación:</b>	79-132V AC 47-63 Hz					

Tabla 6: Módulo de entradas digitales para el área 100

	<b>Ítem:</b>	MDS-100	PLC			
	<b>Área:</b>	100				
	<b>Planta:</b>	VAM Industry				
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016		
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1		
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>			
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation					
<b>Modelo:</b>	1756- OB16I					
<b>Tipo:</b>	Módulo de Salidas Digitales					
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>						
<b>Salidas/Outputs:</b>	16					
<b>Voltaje de operación:</b>	10-30V DC					

Tabla 7: Módulo de salidas digitales para el área 100

### 3.5.3.2.2. Área 200

	<b>Ítem:</b>	MAE-200	PLC			
	<b>Área:</b>	200				
	<b>Planta:</b>	VAM Industry				
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016		
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1		
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>			
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation					
<b>Modelo:</b>	1756-IF16H					
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entradas Analógicas					
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>						
<b>Entradas/Inputs:</b>	16					
<b>Rango de entrada:</b>	0-20 mA 4-20 mA					

Tabla 8: Módulo de entradas analógicas para el área 200

	<b>Ítem:</b>	MAE-201	PLC			
	<b>Área:</b>	200				
	<b>Planta:</b>	VAM Industry				
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016		
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1		
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>			
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation					
<b>Modelo:</b>	1756-IF8IH					
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entradas Analógicas					
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>						
<b>Entradas/Inputs:</b>	8					
<b>Rango de entrada:</b>	0-20 mA 4-20 mA					

Tabla 9: Módulo de entradas analógicas para el área 200

	<b>Ítem:</b>	MAS-200, MAS-201, MAS-202 y	PLC
---	--------------	-----------------------------	-----

		MAS-203	
	<b>Área:</b>	200	
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b> 17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b> 1 De 1
MODELO		IMAGEN	
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation		
<b>Modelo:</b>	1756-OF8I		
<b>Tipo:</b>	Módulo de Salidas Analógicas		
CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO			
<b>Salidas/Outputs:</b>	8		
<b>Rango de entrada:</b>	±10		

Tabla 10: Módulo de salidas analógicas para el área 200

	<b>Ítem:</b>	MDE-200	PLC
	<b>Área:</b>	200	
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b> 17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b> 1 De 1
MODELO		IMAGEN	
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation		
<b>Modelo:</b>	1756- IA32		
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entradas Digitales		
CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO			
<b>Entradas/Inputs:</b>	32		
<b>Voltaje de operación:</b>	74-132V AC 47-63 Hz		

Tabla 11: Módulo de entradas digitales para el área 200

	<b>Ítem:</b>	MDS-200	<b>PLC</b>	
	<b>Área:</b>	200		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell		
	<b>Proyecto:</b>	01		
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>	
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation			
<b>Modelo:</b>	1756-OB32			
<b>Tipo:</b>	Módulo de Salidas Digitales			
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>				
<b>Salidas/Outputs:</b>	32			
<b>Voltaje de operación:</b>	10-31.2V DC			

Tabla 12: Módulo de salidas digitales para el área 200

	<b>Ítem:</b>	MDS-201	<b>PLC</b>	
	<b>Área:</b>	200		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell		
	<b>Proyecto:</b>	01		
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>	
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation			
<b>Modelo:</b>	1756-OB8I			
<b>Tipo:</b>	Módulo de Salidas Digitales			
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>				
<b>Salidas/Outputs:</b>	8			
<b>Voltaje de operación:</b>	10-30V DC			

Tabla 13: Módulo de salidas digitales para el área 200

### 3.5.3.2.3. Área 300

	<b>Ítem:</b>	MAE-300	<b>PLC</b>
	<b>Área:</b>	300	
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	
	<b>Localidad:</b>	Martorell	
	<b>Proyecto:</b>	01	
<b>MODELO</b>		<b>IMAGEN</b>	
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation		
<b>Modelo:</b>	1756-IF16H		
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entradas Analógicas		
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>			
<b>Entradas/Inputs:</b>	16		
<b>Rango de entrada:</b>	0-20 mA 4-20 mA		

Tabla 14: Módulo de entradas analógicas para el área 300

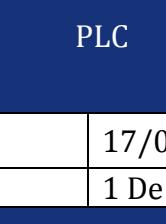
	<b>Ítem:</b>	MAS-300 y MAS-301	<b>PLC</b>
	<b>Área:</b>	300	
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	
	<b>Localidad:</b>	Martorell	
	<b>Proyecto:</b>	01	
<b>MODELO</b>		<b>IMAGEN</b>	
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation		
<b>Modelo:</b>	1756-OF8I		
<b>Tipo:</b>	Módulo de Salidas Analógicas		
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>			
<b>Salidas/Outputs:</b>	8		
<b>Rango de entrada:</b>	±10		

Tabla 15: Módulo de salidas analógicas para el área 300

	<b>Ítem:</b>	MDE-300	<b>PLC</b>
---	--------------	---------	------------

	<b>Área:</b>	300		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b> 17/01/2016	
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b> 1 De 1	
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>	
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation			
<b>Modelo:</b>	1756-IB16ISOE			
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entradas Digitales			
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>				
<b>Entradas/Inputs:</b>	16			
<b>Voltaje de operación:</b>	10-55V DC			

Tabla 16: Módulo de entradas digitales para el área 300

	<b>Ítem:</b>	MDS-300	<b>PLC</b>	
	<b>Área:</b>	300		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell		
	<b>Proyecto:</b>	01		
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>	
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation			
<b>Modelo:</b>	1756-OB32			
<b>Tipo:</b>	Módulo de Salidas Digitales			
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>				
<b>Salidas/Outputs:</b>	32			
<b>Voltaje de operación:</b>	10-31.2V DC			

Tabla 17: Módulo de salidas digitales para el área 300

### 3.5.3.2.4. Área 400

	<b>Ítem:</b>	MAE-400	<b>PLC</b>
	<b>Área:</b>	400	
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	

	<b>Localidad:</b> Martorell	<b>Fecha:</b> 17/01/2016	
	<b>Proyecto:</b> 01	<b>Hoja:</b> 1 De 1	
<b>MODELO</b>		<b>IMAGEN</b>	
<b>Suministrador:</b> Rockwell Automation			
<b>Modelo:</b> 1756-IF16H			
<b>Tipo:</b> Módulo de Entradas Analógicas			
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>			
<b>Entradas/Inputs:</b>	16		
<b>Rango de entrada:</b>	0-20 mA 4-20 mA		

Tabla 18: Módulos de entradas analógicas para el área 400

	<b>Ítem:</b>	MAS-400, MAS-401 y MAS-402	<b>PLC</b>
	<b>Área:</b>	400	
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b> 17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b> 1 De 1
<b>MODELO</b>		<b>IMAGEN</b>	
<b>Suministrador:</b> Rockwell Automation			
<b>Modelo:</b> 1756-OF8I			
<b>Tipo:</b> Módulo de Salidas Analógicas			
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>			
<b>Salidas/Outputs:</b>	8		
<b>Rango de salida:</b>	±10V		

Tabla 19: Módulos de salidas analógicas para el área 400

	<b>Ítem:</b>	MDE-400	<b>PLC</b>
	<b>Área:</b>	400	
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b> 17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b> 1 De 1

MODELO		IMAGEN
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation	
<b>Modelo:</b>	1756-IB16ISOE	
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entrada Digital	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>		
<b>Entradas/Inputs:</b>	16	
<b>Voltaje de operación:</b>	10-55V DC	

Tabla 20: Módulos de entradas digitales para el área 400

	<b>Ítem:</b>	MDS-400	PLC	
	<b>Área:</b>	400		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1
MODELO		IMAGEN		
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation			
<b>Modelo:</b>	1756-OB32			
<b>Tipo:</b>	Módulo de Salida Digital			
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>				
<b>Entradas/Inputs:</b>	32			
<b>Voltaje de operación:</b>	10-31.2V DC			

Tabla 21: Módulos de salidas digitales para el área 400

### 3.5.3.2.5. Área 500

	<b>Ítem:</b>	MAE-500	PLC	
	<b>Área:</b>	500		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1

MODELO		IMAGEN
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation	
<b>Modelo:</b>	1756-IF6I	
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entrada Analógica	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>		
<b>Entradas/Inputs:</b>	6	
<b>Rango de entrada:</b>	±10.5V	

Tabla 22: Módulos de entradas analógicas para el área 500

	<b>Ítem:</b>	MDE-500	PLC			
	<b>Área:</b>	500				
	<b>Planta:</b>	VAM Industry				
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016		
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1		
MODELO			IMAGEN			
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation					
<b>Modelo:</b>	1756- IA16I					
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entradas Digitales					
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>						
<b>Entradas/Inputs:</b>	16					
<b>Voltaje de operación:</b>	79-132V AC 47-63 Hz					

Tabla 23: Módulos de entradas digitales para el área 500

	<b>Ítem:</b>	MDS-500	PLC	
	<b>Área:</b>	500		
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1
MODELO			IMAGEN	
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation			

<b>Modelo:</b>	1756- IA16I		
<b>Tipo:</b>	Módulo de Salidas Digitales		
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>			
<b>Salidas/Outputs:</b>	8		
<b>Voltaje de operación:</b>	10-30V DC		

Tabla 24: Módulo de salidas digitales para el área 500

### 3.5.3.2.6. Área 600

	<b>Ítem:</b>	MAE-600 y MAE-601	PLC
	<b>Área:</b>	600	
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b> 17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b> 1 De 1
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation		
<b>Modelo:</b>	1756-IF6I		
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entrada Analógica		
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>			
<b>Entradas/Inputs:</b>	6		
<b>Rango de entrada:</b>	$\pm 10.5V$		

Tabla 25: Módulo de entradas analógicas para el área 600 y 700

	<b>Ítem:</b>	MAS-600	PLC
	<b>Área:</b>	1200	
	<b>Planta:</b>	VAM Industry	
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b> 17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b> 1 De 1
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation		

<b>Modelo:</b>	1756-OF8I		
<b>Tipo:</b>	Módulo de Salida Analógica		
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>			
<b>Salidas/Outputs:</b>	8		
<b>Rango de salida:</b>	±10V		

Tabla 26: Módulo de salidas analógicas para el área 600 y 700

 <b>Ítem:</b> MDE-600 <b>Área:</b> 600 <b>Planta:</b> VAM Industry <b>Localidad:</b> Martorell <b>Proyecto:</b> 01	<b>PLC</b>
	<b>IMAGEN</b>
	
	<b>Suministrador:</b> Rockwell Automation
	<b>Modelo:</b> 1756- IA16I
<b>Tipo:</b> Módulo de Entrada Digital	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>	
<b>Entradas/Inputs:</b>	16
<b>Voltaje de operación:</b>	79-132V AC 47-63 Hz

Tabla 27: Módulo de entradas digitales para el área 600 y 700

 <b>Ítem:</b> MDS-600 <b>Área:</b> 600 <b>Planta:</b> VAM Industry <b>Localidad:</b> Martorell <b>Proyecto:</b> 01	<b>PLC</b>
	<b>IMAGEN</b>
	
	<b>Suministrador:</b> Rockwell Automation
	<b>Modelo:</b> 1756- DI16I
<b>Tipo:</b> Módulo de Entrada Digital	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>	
<b>Entradas/Inputs:</b>	16
<b>Voltaje de operación:</b>	79-132V AC 47-63 Hz

<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation	
<b>Modelo:</b>	1756- IA16I	
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entrada Digital	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>		
<b>Entradas/Inputs:</b>	8	
<b>Voltaje de operación:</b>	10-30V DC	

Tabla 28: Módulo de salidas digitales para el área 600 y 700

### 3.5.3.2.7. Área 1200

El área 1200 es el área de la zona de control en la cual se encontrará la sala de control. Allí, el operario u operarios podrán controlar que todos los equipos del proceso funcionen correctamente.

Debido a que no se ha procedido a realizar un diseño exhaustivo de ésta sala, se han escogido los módulos del PLC acorde con lo que podría necesitar, ya que cada equipo que se tenga que encender/apagar, etc., tendrá una señal de salida y otra de entrada al PLC.

	<b>Ítem:</b>	MAE-1200	PLC			
	<b>Área:</b>	1200				
	<b>Planta:</b>	VAM Industry				
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016		
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1		
<b>MODELO</b>			<b>IMAGEN</b>			
<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation					
<b>Modelo:</b>	1756-IF16H					
<b>Tipo:</b>	Módulo de Entradas Analógicas					

CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO	
<b>Entradas/Inputs:</b>	16
<b>Rango de entrada:</b>	0-20 mA 4-20 mA

Tabla 29: Módulo de entradas analógicas para el área 1200

 <p><b>Ítem:</b> MAS-1200 y MAS-1201  <b>Área:</b> 1200  <b>Planta:</b> VAM Industry  <b>Localidad:</b> Martorell  <b>Proyecto:</b> 01</p>	<b>PLC</b>	
	<b>MODELO</b>	
	<b>Suministrador:</b> Rockwell Automation	
	<b>Modelo:</b> 1756-OF8I	
	<b>Tipo:</b> Módulo de Salidas Analógicas	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>		<b>IMAGEN</b>
<b>Salidas/Outputs:</b>	8	
<b>Rango de salida:</b>	±10V	

Tabla 30: Módulo de salidas analógicas para el área 1200

 <p><b>Ítem:</b> MDE-1200  <b>Área:</b> 1200  <b>Planta:</b> VAM Industry  <b>Localidad:</b> Martorell  <b>Proyecto:</b> 01</p>	<b>PLC</b>	
	<b>MODELO</b>	
	<b>Suministrador:</b> Rockwell Automation	
	<b>Modelo:</b> 1756-IB16ISOE	
	<b>Tipo:</b> Módulo de Entradas Digitales	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>		<b>IMAGEN</b>

<b>Entradas/Inputs:</b>	16	
<b>Voltaje de operación:</b>	10-55V DC	

Tabla 31: Módulo de entradas digitales para el área 1200

 <b>Ítem:</b> MDS-1200 <b>Área:</b> 1200 <b>Planta:</b> VAM Industry <b>Localidad:</b> Martorell <b>Proyecto:</b> 01	<b>PLC</b>	
	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Hoja:</b>	1 De 1
	<b>MODELO</b>	
	<b>IMAGEN</b>	
<b>Suministrador:</b> Rockwell Automation <b>Modelo:</b> 1756-OB32 <b>Tipo:</b> Módulo de Salida Digital		
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>		
<b>Entradas/Inputs:</b> 32 <b>Voltaje de operación:</b> 10-31.2V DC		

Tabla 32: Módulos de salidas digitales para el área 1200

### 3.5.3.2.8. Módulos totales

MÓDULOS TOTALES							
Áreas:	Área 100	Área 200	Área 300	Área 400	Área 500	Área 600 y 700	Área 1200
<b>Nº entradas analógicas:</b>	14	20	10	15	3	7	11
<b>Nº salidas analógicas:</b>	8	26	13	23	-	5	9
<b>Nº entradas digitales:</b>	7	27	10	15	4	2	11
<b>Nº salidas digitales:</b>	11	38	17	22	7	4	18
<b>Nº de módulos:</b>	4	10	5	6	3	4	5
<b>Nº totales de módulos:</b>	37						

Tabla 33: Módulos totales para el PLC

En todas las áreas se ha sobredimensionado sobre el número de entradas y salidas tanto analógicas como digitales. De esta manera, el sistema de control soportará posibles ampliaciones y/o mejoras sin tener que comprar nuevos controladores para el PLC. Lo que sí que se debería hacer es una revisión al realizar mejoras y/o ampliaciones en la planta de las características del módulo por área seleccionado y decidir si se necesita un segundo módulo.

El área 500, al contener una *black-box*, donde debería haber los equipos para el tratamiento de gases, seguramente necesitaría más lazos de control y/o indicadores por lo tanto se ha sobredimensionado al escoger el PLC. Lo mismo sucede en el área 600, zona de la purificación del producto, que tampoco está diseñada. Es por eso que sería útil poder definir los lazos de esa zona y así escoger la tarjeta de adquisición de datos más adecuada.

### 3.5.3.3. Módulos de comunicación y red

Escogeremos un módulo para conectar el PLC a una red de nivel de control que comunica el PLC con los equipos de proceso que envían los datos. De esta manera, en caso de que cualquier equipo tuviese una avería se enviaría un código de error enviado al PLC por una red especial y éste lo enviaría al sistema SCADA, advirtiendo al operario de la sala de control.

 <b>VAM INDUSTRY</b>	<b>Ítem:</b>	MSE-500	Módulo de Comunicación	
	<b>Planta:</b>	VAM Industry		
	<b>Localidad:</b>	Martorell	<b>Fecha:</b>	17/01/2016
	<b>Proyecto:</b>	01	<b>Hoja:</b>	1 De 1
	<b>MODELO</b>		<b>IMAGEN</b>	

<b>Suministrador:</b>	Rockwell Automation
<b>Modelo:</b>	1756-CN2/C
<b>Tipo:</b>	Módulos ControlNet
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO</b>	
<b>Configuración:</b>	Estándar
<b>Conexiones:</b>	128
<b>Máximas conexiones:</b>	131
<b>Número de Nodos</b>	99
<b>Rango de comunicación:</b>	5 Mbps



Tabla 34: Módulos de comunicación y red para el PLC

Teniendo esto en cuenta, se procederá a poner dos módulos de comunicación y las conexiones que queden libres se destinarán a posibles mejoras de la planta.

### 3.6. Listado de los lazos de control y listado de instrumentación

A continuación se muestra un listado detallado de todos los lazos de control y toda la instrumentación de éstos que se pueden encontrar en el P&ID de la planta VAM Industry.

#### 3.6.1. Listado de los lazos de control

 <b>VAM INDUSTRY</b>	<b>Planta:</b> VAM Industry	<b>LISTADO DE LOS LAZOS DE CONTROL</b>		
	<b>Localidad:</b> Martorell			
	<b>Proyecto Nº:</b> 01			
	<b>Hoja:</b> 1 De 1			
	<b>Fecha:</b> 30/12/2015			
Equipo	Ítem de lazo	Variable controlada	Variable manipulada	Tipo de lazo
M201	L-M201.1	Nivel de líquido en el mezclador	Caudal de entrada al mezclador de ácido acético	Feedback
F201	F-F201.1	Caudal de entrada del ácido acético	Caudal de entrada al condensador	Feedback
E201	T-E201.1	Temperatura de salida	Caudal de entrada del aceite térmico	Feedback
CR201	P-CR201.1	Presión de entrada	Potencia del motor	Feedback
F202	F-F202.1	Caudales de entrada al mezclador	Caudal de entrada de ácido acético	Feedback

CR202	P-CR202.1	Presión de entrada	Potencia del motor	Feedback
CR203	P-CR203.1	Presión de entrada	Potencia del motor	Feedback
E202	T-E202.1	Temperatura de salida	Caudal de entrada del aceite térmico	Feedback
R201	P-R201.1	Presión en los tubos del reactor	Caudal de salida del reactor	Feedback
	X-R201.2	Composición de oxígeno en el reactor	Entrada de caudal de Nitrógeno al reactor	Feedback
	T-R201.3	Temperatura en el reactor	Caudal de entrada de agua refrigerante	Feedback
SG201	P-SG201.2	Presión del equipo de generación de vapor	Caudal de salida de gases	ON/OFF
	T-SG201.3	Temperatura a la salida del equipo de generación de vapor	Caudal de entrada de agua de refrigeración al equipo de generación de vapor	Feedback

Tabla 35: Listado de los lazos de control del área 200

	<b>Planta:</b> VAM Industry	<b>LISTADO DE LOS LAZOS DE CONTROL</b>		
	<b>Localidad:</b> Martorell			
	<b>Proyecto Nº:</b> 01			
	<b>Hoja:</b> 1 De 1			
	<b>Fecha:</b> 30/12/2015	<b>Área:</b> 300		
Equipo	Ítem de lazo	Variable controlada	Variable manipulada	Tipo de lazo
E301	T-E301.1	Temperatura de salida	Caudal de entrada de agua	Feedback
C301	L-C301.1	Nivel de líquido en la columna	Caudal de salida por colas	Feedback
	P-C301.2	Presión en la columna	Caudal de salida por cabezas	Feedback
E302	T-E302.1	Temperatura de salida	Caudal de entrada de agua	Feedback
CR301	P-CR301.1	Presión de entrada	Potencia del motor	Feedback
E303	T-E303.1	Temperatura de salida	Caudal de entrada de agua	Feedback

Tabla 36: Listado de los lazos de control del área 300

	<b>Planta:</b> VAM Industry	<b>LISTADO DE LOS LAZOS DE CONTROL</b>		
	<b>Localidad:</b> Martorell			
	<b>Proyecto Nº:</b> 01			
	<b>Hoja:</b> 1 De 1			
	<b>Fecha:</b> 30/12/2015	<b>Área:</b> 400		
Equipo	Ítem de lazo	Variable controlada	Variable manipulada	Tipo de lazo
F401	F-F401.1	Caudal de entrada a la columna	Caudal de entrada de ácido acético a la columna	Feedback
C401	L-C401.1	Nivel de líquido en la columna	Caudal de salida por colas	Feedback
	P-C401.2	Presión en la columna	Caudal de salida de componentes ligeros	Feedback
E401	T-E401.1	Temperatura de salida	Caudal de entrada de agua	Feedback
C402	P-C402.2	Presión en la columna	Caudal de salida de componentes ligeros	Feedback

C402	L-C402.3	Nivel de líquido en la columna	Caudal de salida por colas	Feedback
	T-C402.4	Temperatura de la columna en colas	Caudal de entrada de refrigerante en el reboiler	Feedback
E402	T-E402.1	Temperatura de salida	Caudal de entrada de agua	Feedback

Tabla 37: Listado de los lazos de control del área 400

	<b>Planta:</b> VAM Industry	<b>LISTADO DE LOS LAZOS DE CONTROL</b>		
	<b>Localidad:</b> Martorell			
	<b>Proyecto Nº:</b> 01			
	<b>Hoja:</b> 1 De 1			
	<b>Fecha:</b> 30/12/2015	<b>Área:</b> 500		
Equipo	Ítem de lazo	Variable controlada	Variable manipulada	Tipo de lazo
CR501	P-CR501.1	Presión de entrada	Potencia del motor	Feedback

Tabla 38: Listado de los lazos de control del área 500

### 3.6.2. Listado de la instrumentación

		<b>Planta:</b> VAM Industry	<b>LISTADO DE LOS LAZOS DE CONTROL E INDICADORES</b>		
		<b>Localidad:</b> Martorell			
		<b>Proyecto N°:</b> 01			
		<b>Hoja:</b> 1 De 1			
		<b>Fecha:</b> 30/12/2015	<b>Área:</b> 100		
Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción	Situación	Actuación
T101	-	L-E-T101.1	Sensor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-T-T101.1	Transmisor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-SH-T101.1	Alarma de nivel alto	Campo	Eléctrica
		L-SL-T101.1	Alarma de nivel bajo	Campo	Eléctrica
T102	-	L-E-T102.1	Sensor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-T-T102.1	Transmisor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-SH-T102.1	Alarma de nivel alto	Campo	Eléctrica
		L-SL-T102.1	Alarma de nivel bajo	Campo	Eléctrica

Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción	Situación	Actuación
T103	-	L-E-T103.1	Sensor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-T-T103.1	Transmisor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-SH-T103.1	Alarma de nivel alto	Campo	Eléctrica
		L-SL-T103.1	Alarma de nivel bajo	Campo	Eléctrica
	-	P-E-T103.2	Indicador de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-T103.2	Transmisor de presión	Panel	Eléctrica
		P-SH-T103.2	Alarma de presión alta	Panel	Eléctrica
		L-E-T104.1	Sensor de nivel	Campo	Eléctrica
T104	-	L-T-T104.1	Transmisor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-SH-T104.1	Alarma de nivel alto	Campo	Eléctrica
		L-SL-T104.1	Alarma de nivel bajo	Campo	Eléctrica
		P-E-T104.2	Indicador de presión	Campo	Eléctrica
	-	P-T-T104.2	Transmisor de presión	Panel	Eléctrica
		P-SH-T104.2	Alarma de presión alta	Panel	Eléctrica
		L-E-T105.1	Sensor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-T-T105.1	Transmisor de nivel	Campo	Eléctrica
T105	-	L-SH-T105.1	Alarma de nivel alto	Campo	Eléctrica
		L-SL-T105.1	Alarma de nivel bajo	Campo	Eléctrica
		P-E-T105.2	Indicador de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-T105.2	Transmisor de presión	Panel	Eléctrica
	-	P-SH-T105.2	Alarma de presión alta	Panel	Eléctrica

Tabla 39: Listado de instrumentación de control del área 100

 <p><b>VAM INDUSTRY</b></p>		<b>Planta:</b> VAM Industry	<b>LISTADO DE LOS LAZOS DE CONTROL E INDICADORES</b>			
		<b>Localidad:</b> Martorell				
		<b>Proyecto Nº:</b> 01				
		<b>Hoja:</b> 1 De 1				
		<b>Fecha:</b> 30/12/2015	<b>Área:</b> 200			
Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción		Situación	Actuación
M201	L-M201.1	L-E-M201.1	Sensor de nivel		Campo	Eléctrica
		L-T-M201.1	Transmisor de nivel		Campo	Eléctrica
		L-C-M201.1	Controlador de nivel		Panel	Eléctrica
		L-SH-M201.1	Alarma de nivel alto		Panel	Eléctrica
		L-I/P-M201.1	Transductor		Campo	Neumática
		L-CV-M201.1	Válvula de control de nivel		Campo	Neumática
F201	F-F201.1	F-E-F201.1	Sensor de caudal		Campo	Eléctrica
		F-T-F201.1	Transmisor de nivel		Campo	Eléctrica
		F-C-F201.1	Controlador de caudal		Panel	Eléctrica
		F-I/P-F201.1	Transductor		Campo	Neumática
		F-CV-F201.1	Válvula de control de caudal		Campo	Neumática

Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción		Situación	Actuación
E201	T-E201.1	T-E-E201.1	Sensor de temperatura		Campo	Eléctrica
		T-T-E201.1	Transmisor de temperatura		Campo	Eléctrica
		T-C-E201.1	Controlador de temperatura		Panel	Eléctrica
		T-SH-E201.1	Alarma de temperatura alta		Panel	Eléctrica
		T-SL-E201.1	Alarma de temperatura baja		Panel	Eléctrica
		T-I/P-E201.1	Transductor		Campo	Neumática
		T-CV-E201.1	Válvula de control de temperatura		Campo	Neumática
CR201	P-CR201.1	P-E-CR201.1	Sensor de presión		Campo	Eléctrica
		P-T-CR201.1	Transmisor de presión		Campo	Eléctrica
		P-C-CR201.1	Controlador de presión		Panel	Eléctrica
		P-SH-CR201.1	Alarma de presión elevada		Panel	Eléctrica
		P-SL-CR201.1	Alarma de presión baja		Panel	Eléctrica
		P-I/P-CR201.1	Transductor		Campo	Neumática
		P-SC-CR201.1	Variador de potencia		Campo	Neumática
	-	T-E-CR201.2	Sensor de temperatura		Campo	Eléctrica
		T-T-CR201.2	Transmisor de temperatura		Campo	Eléctrica
		T-SH-CR201.2	Alarma de temperatura alta		Panel	Eléctrica
		T-SL-CR201.2	Alarma de temperatura baja		Panel	Eléctrica
	-	T-E-CR201.3	Sensor de temperatura		Campo	Eléctrica
		T-T-CR201.3	Transmisor de temperatura		Campo	Eléctrica
		T-SH-CR201.3	Alarma de temperatura alta		Panel	Eléctrica
		T-SL-CR201.3	Alarma de temperatura baja		Panel	Eléctrica

F202	F-F202.1	F-E-F202.1	Sensor de caudal	Campo	Eléctrica
		F-T-F202.1	Transmisor de caudal	Campo	Eléctrica
		F-C-F202.1	Controlador de caudal	Panel	Eléctrica
		F-I/P-F202.1	Transductor	Campo	Neumática
		F-CV <sub>1</sub> -F202.1	Válvula de control de caudal de oxígeno	Campo	Neumática
		F-CV <sub>2</sub> -F202.1	Válvula de control de caudal de etileno	Campo	Neumática
		F-CV <sub>3</sub> -F202.1	Válvula de control de caudal de recirculación	Campo	Neumática
CR202	P-CR202.1	P-E-CR202.1	Sensor de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-CR202.1	Transmisor de presión	Campo	Eléctrica
		P-C-CR202.1	Controlador de presión	Panel	Eléctrica
		P-SH-CR202.1	Alarma de presión elevada	Panel	Eléctrica
		P-SL-CR202.1	Alarma de presión baja	Panel	Eléctrica
		P-I/P-CR202.1	Transductor	Campo	Neumática
		P-SC-CR202.1	Variador de potencia	Campo	Neumática

Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción	Situación	Actuación
CR202	-	T-E-CR202.2	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-CR202.2	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-CR202.2	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-CR202.2	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
	-	T-E-CR202.3	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-CR202.3	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-CR202.3	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-CR202.3	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
CR203	P-CR203.1	P-E-CR203.1	Sensor de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-CR203.1	Transmisor de presión	Campo	Eléctrica
		P-C-CR203.1	Controlador de presión	Panel	Eléctrica
		P-SH-CR203.1	Alarma de presión elevada	Panel	Eléctrica
		P-SL-CR203.1	Alarma de presión baja	Panel	Eléctrica
		P-I/P-CR203.1	Transductor	Campo	Neumática
		P-SC-CR203.1	Variador de potencia	Campo	Neumática
	-	T-E-CR203.2	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-CR203.2	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-CR203.2	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-CR203.2	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
	-	T-E-CR203.3	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-CR203.3	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-CR203.3	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-CR203.3	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica

E202	T-E202.1	T-E-E202.1	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-E202.1	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-C-E202.1	Controlador de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-E202.1	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-E202.1	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
		T-I/P-E202.1	Transductor	Campo	Neumática
		T-CV-E202.1	Válvula de control de temperatura	Campo	Neumática
R201	P-R201.1	P-E-R201.1	Sensor de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-R201.1	Transmisor de presión	Campo	Eléctrica
		P-C-R201.1	Controlador de presión	Panel	Eléctrica
		P-SH-R201.1	Alarma de presión alta	Panel	Eléctrica
		P-SL-R201.1	Alarma de presión baja	Panel	Eléctrica
		P-I/P-R201.1	Transductor	Campo	Neumática
		P-CV-R201.1	Válvula de control de presión	Campo	Neumática

Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción	Situación	Actuación
R201	X-R201.2	X-E-R201.2	Sensor de composición de oxígeno	Campo	Eléctrica
		X-T-R201.2	Transmisor de composición de oxígeno	Campo	Eléctrica
		X-C-R201.2	Controlador de composición de oxígeno	Panel	Eléctrica
		X-SH-R201.2	Alarma de composición elevada	Panel	Eléctrica
		X-I/P-R201.2	Transductor	Campo	Neumática
		X-CV-R201.2	Válvula de control de caudal de nitrógeno	Campo	Neumática
R201	T-R201.3	T-E1-R201.3	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-E2-R201.3	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-E3-R201.3	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-R201.3	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-C-R201.3	Controlador de temperatura	Panel	Eléctrica
		T-SH-R201.3	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-R201.3	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
		T-I/P-R201.3	Transductor	Campo	Neumática
		T-CV-R201.3	Válvula de control de temperatura	Campo	Neumática
SG201	-	L-E-SG201.1	Sensor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-T-SG201.1	Transmisor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-SH-SG201.1	Alarma de nivel alto	Panel	Eléctrica
		L-SL-SG201.1	Alarma de nivel bajo	Panel	Eléctrica
	P-SG201.2	P-E-SG201.2	Sensor de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-SG201.2	Transmisor de presión	Campo	Eléctrica

T-SG201.3	P-C-SG201.2	Controlador de presión	Panel	Eléctrica
	P-SH-SG201.2	Alarma de presión alta	Panel	Eléctrica
	P-SL-SG201.2	Alarma de presión baja	Panel	Eléctrica
	P-I/P-SG201.2	Transductor	Campo	Neumática
	P-CV-SG201.2	Válvula de control de presión	Campo	Neumática
	T-E-SG201.3	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
	T-T-SG201.3	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
	T-C-SG201.3	Controlador de temperatura	Panel	Eléctrica
	T-SH-SG201.3	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
	T-SL-SG201.3	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
	T-I/P-SG201.3	Transductor	Campo	Neumática
	P-CV-SG201.3	Válvula de control de temperatura	Campo	Neumática

Tabla 40: Listado de instrumentación de control del área 200

		<b>Planta:</b> VAM Industry <b>Localidad:</b> Martorell <b>Proyecto Nº:</b> 01 <b>Hoja:</b> 1 De 1	<b>LISTADO DE LOS LAZOS DE CONTROL E INDICADORES</b>		
			<b>Fecha:</b> 30/12/2015	<b>Área:</b> 300	
<b>Equipo</b>	<b>Ítem del lazo</b>	<b>Ítem del instrumento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Situación</b>	<b>Actuación</b>
E301	T-E301.1	T-E-E301.1	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-E301.1	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-C-E301.1	Controlador de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-E301.1	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-E301.1	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
		T-I/P-E301.1	Transductor	Campo	Neumática
		T-CV-E301.1	Válvula de control de temperatura	Campo	Neumática
C301	L-C301.1	L-E-C301.1	Sensor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-T-C301.1	Transmisor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-C-C301.1	Controlador de nivel	Campo	Eléctrica
		L-SH-C301.1	Alarma de nivel alto	Panel	Eléctrica
		L-SL-C301.1	Alarma de nivel bajo	Panel	Eléctrica
		L-I/P-C301.1	Transductor	Campo	Neumática
		L-CV-C301.1	Válvula de control de nivel	Campo	Neumática
	P-C301.2	P-E-C301.2	Sensor de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-C301.2	Transmisor de presión	Campo	Eléctrica
		P-C-C301.2	Controlador de presión	Panel	Eléctrica
		P-SH-C301.2	Alarma de presión alta	Panel	Eléctrica
		P-SL-C301.2	Alarma de presión baja	Panel	Eléctrica
		P-I/P-C301.2	Transductor	Campo	Neumática
		P-CV-C301.2	Válvula de control de presión	Campo	Neumática

VR301	-	P-E-VR301.1	Sensor de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-VR301.1	Transmisor de presión	Campo	Eléctrica
		P-SH-VR301.1	Alarma de presión elevada	Panel	Eléctrica
		P-SL-VR301.1	Alarma de presión baja	Panel	Eléctrica
E302	T-E302.1	T-E-E302.1	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-E302.1	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-C-E302.1	Controlador de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-E302.1	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-E302.1	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
		T-I/P-E302.1	Transductor	Campo	Neumática
		T-CV-E302.1	Válvula de control de temperatura	Campo	Neumática

Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción	Situación	Actuación
CR301	P-CR301.1	P-E-CR301.1	Sensor de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-CR301.1	Transmisor de presión	Campo	Eléctrica
		P-C-CR301.1	Controlador de presión	Panel	Eléctrica
		P-SH-CR301.1	Alarma de presión elevada	Panel	Eléctrica
		P-SL-CR301.1	Alarma de presión baja	Panel	Eléctrica
		P-I/P-CR301.1	Transductor	Campo	Neumática
		P-SC-CR301.1	Variador de potencia	Campo	Neumática
	-	T-E-CR301.2	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-CR301.2	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-CR301.2	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-CR301.2	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
	-	T-E-CR301.3	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-CR301.3	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-CR301.3	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-CR301.3	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
E303	T-E303.1	T-E-E303.1	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-E303.1	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-C-E303.1	Controlador de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-E303.1	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-E303.1	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
		T-I/P-E303.1	Transductor	Campo	Neumática
		T-CV-E303.1	Válvula de control de temperatura	Campo	Neumática

Tabla 41: Listado de instrumentación de control del área 300

 <p>VAM INDUSTRY</p>	<b>Planta:</b> VAM Industry	<b>LISTADO DE LOS LAZOS DE CONTROL E INDICADORES</b>
	<b>Localidad:</b> Martorell	
	<b>Proyecto Nº:</b> 01	
	<b>Hoja:</b> 1 De 1	
	<b>Fecha:</b> 30/12/2015	

Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción	Situación	Actuación
F401	F-F401.1	F-E-F401.1	Sensor de caudal	Campo	Eléctrica
		F-T-F401.1	Transmisor de caudal	Campo	Eléctrica
		F-C-F401.1	Controlador de caudal	Panel	Eléctrica
		F-I/P-F401.1	Transductor	Campo	Neumática
		F-CV-F401.1	Válvula de control de caudal de oxígeno	Campo	Neumática
C401	L-C401.1	L-E-C401.1	Sensor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-T-C401.1	Transmisor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-C-C401.1	Controlador de nivel	Campo	Eléctrica

Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción	Situación	Actuación
C401		L-SH-C401.1	Alarma de nivel alto	Panel	Eléctrica
		L-SL-C401.1	Alarma de nivel bajo	Panel	Eléctrica
		L-I/P-C401.1	Transductor	Campo	Neumática
		L-CV-C401.1	Válvula de control de nivel	Campo	Neumática
	P-C401.2	P-E-C401.2	Sensor de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-C401.2	Transmisor de presión	Campo	Eléctrica
		P-C-C401.2	Controlador de presión	Panel	Eléctrica
		P-SH-C401.2	Alarma de presión alta	Panel	Eléctrica
		P-SL-C401.2	Alarma de presión baja	Panel	Eléctrica
		P-I/P-C401.2	Transductor	Campo	Neumática
		P-CV-C401.2	Válvula de control de presión	Campo	Neumática
VR401	-	P-E-VR401.1	Sensor de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-VR401.1	Transmisor de presión	Campo	Eléctrica
		P-SH-VR401.1	Alarma de presión elevada	Panel	Eléctrica
		P-SL-VR401.1	Alarma de presión baja	Panel	Eléctrica
E401	T-E401.1	T-E-E401.1	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-E401.1	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-C-E401.1	Controlador de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-E401.1	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-E401.1	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
		T-I/P-E401.1	Transductor	Campo	Neumática
		T-CV-E401.1	Válvula de control de temperatura	Campo	Neumática

M401	L-M401.1	L-E-M401.1	Sensor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-T-M401.1	Transmisor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-C-M401.1	Controlador de nivel	Panel	Eléctrica
		L-SH-M401.1	Alarma de nivel alto	Panel	Eléctrica
		L-I/P-M401.1	Transductor	Campo	Neumática
		L-CV-M401.1	Válvula de control de nivel	Campo	Neumática
C402	-	P-E-C402.1	Indicador de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-C402.1	Transmisor de presión	Panel	Eléctrica
		P-SH-C402.1	Alarma de presión alta	Panel	Eléctrica
		P-SL-C402.1	Alarma de presión baja	Panel	Eléctrica
	P-C402.2	P-E-C402.2	Sensor de presión	Campo	Eléctrica
		P-T-C402.2	Transmisor de presión	Campo	Eléctrica
		P-C-C402.2	Controlador de presión	Panel	Eléctrica
		P-SH-C402.2	Alarma de presión alta	Panel	Eléctrica
		P-SL-C402.2	Alarma de presión baja	Panel	Eléctrica
		P-I/P-C402.2	Transductor	Campo	Neumática
		P-CV-C402.2	Válvula de control de presión	Campo	Neumática

Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción	Situación	Actuación
	L-C402.3	L-E-C402.3	Sensor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-T-C402.3	Transmisor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-C-C402.3	Controlador de nivel	Campo	Eléctrica
		L-SH-C402.3	Alarma de nivel alto	Panel	Eléctrica
		L-SL-C402.3	Alarma de nivel bajo	Panel	Eléctrica
		L-I/P-C402.3	Transductor	Campo	Neumática
		L-CV-C402.3	Válvula de control de nivel	Campo	Neumática
	T-C402.4	T-E-C402.4	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-C402.4	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-C-C402.4	Controlador de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-C402.4	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-C402.4	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
		T-I/P-C402.4	Transductor	Campo	Neumática
		T-CV-C402.4	Válvula de control de temperatura	Campo	Neumática
E402	T-E402.1	T-E-E402.1	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-T-E402.1	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-C-E402.1	Controlador de temperatura	Campo	Eléctrica
		T-SH-E402.1	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica
		T-SL-E402.1	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica
		T-I/P-E402.1	Transductor	Campo	Neumática
		T-CV-E402.1	Válvula de control de temperatura	Campo	Neumática

Tabla 42: Listado de instrumentación de control del área 400

 <p><b>VAM INDUSTRY</b></p>		<b>Planta:</b> VAM Industry	<b>LISTADO DE LOS LAZOS DE CONTROL E INDICADORES</b>			
		<b>Localidad:</b> Martorell				
		<b>Proyecto Nº:</b> 01				
		<b>Hoja:</b> 1 De 1				
		<b>Fecha:</b> 30/12/2015	<b>Área:</b> 500			
Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción		Situación	Actuación
CR501	P-CR501.1	P-E-CR501.1	Sensor de presión		Campo	Eléctrica
		P-T-CR501.1	Transmisor de presión		Campo	Eléctrica
		P-C-CR501.1	Controlador de presión		Panel	Eléctrica
		P-SH-CR501.1	Alarma de presión elevada		Panel	Eléctrica
		P-SL-CR501.1	Alarma de presión baja		Panel	Eléctrica
		P-I/P-CR501.1	Transductor		Campo	Neumática
		P-SC-CR501.1	Variador de potencia		Campo	Neumática

Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción		Situación	Actuación
CR501	-	T-E-CR501.2	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica	
		T-T-CR501.2	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica	
		T-SH-CR501.2	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica	
		T-SL-CR501.2	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica	
	-	T-E-CR501.3	Sensor de temperatura	Campo	Eléctrica	
		T-T-CR501.3	Transmisor de temperatura	Campo	Eléctrica	
		T-SH-CR501.3	Alarma de temperatura alta	Panel	Eléctrica	
		T-SL-CR501.3	Alarma de temperatura baja	Panel	Eléctrica	

Tabla 43: Listado de instrumentación de control del área 500

 <p><b>VAM INDUSTRY</b></p>		<b>Planta:</b> VAM	<b>LISTADO DE LOS LAZOS DE CONTROL E INDICADORES</b>			
		<b>Localidad:</b> Martorell				
		<b>Proyecto Nº:</b> 01				
		<b>Hoja:</b> 1 De 1				
		<b>Fecha:</b> 30/12/2015	<b>Área:</b> 700			
Equipo	Ítem del lazo	Ítem del instrumento	Descripción		Situación	Actuación
T701	-	L-E-T701.1	Sensor de nivel		Campo	Eléctrica
		L-T-T701.1	Transmisor de nivel		Campo	Eléctrica
		L-SH-T701.2	Alarma de nivel alto		Campo	Eléctrica
		L-SL-T701.2	Alarma de nivel bajo		Campo	Eléctrica
T702	-	L-E-T702.1	Sensor de nivel		Campo	Eléctrica
		L-T-T702.1	Transmisor de nivel		Campo	Eléctrica
		L-SH-T702.2	Alarma de nivel alto		Campo	Eléctrica
		L-SL-T702.2	Alarma de nivel bajo		Campo	Eléctrica

T703	-	L-E-T703.1	Sensor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-T-T703.1	Transmisor de nivel	Campo	Eléctrica
		L-SH-T703.2	Alarma de nivel alto	Campo	Eléctrica
		L-SL-T703.2	Alarma de nivel bajo	Campo	Eléctrica

Tabla 44: Listado de instrumentación de control del área 700

### 3.7. Descripción y diagramas de los lazos de control

#### 3.7.1. Descripción de los lazos

##### 3.7.1.1. Mezcladores

##### DESCRIPCIÓN DEL LAZO

El objetivo del lazo es controlar el nivel de fluido en los mezcladores con agitador y regular el caudal de entrada al mezclador abriendo o cerrando la válvula del corriente.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por debajo del asignado como el de operación, la válvula se cerrará o se abrirá dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control falle, se ha procedido a la instalación de alarmas de nivel alto.

Se ha seleccionado el *set point* del lazo de control 0,5 m por debajo del nivel máximo de operación del equipo.

##### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO

<b>Ítem:</b>	L-M201.1, L-M401.1
<b>Variable controlada:</b>	Nivel del tanque
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de entrada de ácido acético Caudal de entrada al mezclador
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 46
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 45: Caracterización del lazo de los mezcladores

Equipo	Lazo de control	Set Point
M201	L-M201.1	3.5 m
M401	L-M401.1	4.5 m

Tabla 46: Caracterización del Set Point

### 3.7.1.2. Caudalímetros

#### DESCRIPCIÓN DEL LAZO

El objetivo del lazo es controlar el caudal del corriente antes de que entre al intercambiador. De esta manera, podemos controlar lo que entra al intercambiador después de la unión de dos corrientes, uno de salida de tanques de almacenamiento de ácido acético y otro de recirculación de ácido acético, en el caudalímetro F201.

Lo mismo sucede para el caudalímetro F202. No obstante, este caudalímetro mide el caudal que está entrando al mezclador y, como acción, regula, mediante la apertura o el cierre, las válvulas de tres corrientes diferentes de entrada.

Para el F401, el caudalímetro mide el caudal de ácido acético antes de entrar a la columna de rectificación y lo regula accionando una válvula.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por debajo o por encima al asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándose o abriendo dependiendo de lo que necesite el sistema.

#### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO

<b>Ítem:</b>	F-F201.1, F-F202.1, F-F401.1
<b>Variable controlada:</b>	Caudal de la línea de proceso
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de entrada de ácido acético Caudal de entrada de O <sub>2</sub> , Etileno y recirculación Caudal de entrada a la columna de rectificación
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 48
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 47: Caracterización del lazo de los mezcladores

Equipo	Lazo de control	Set Point
F201	F-F201.1	26.43 m <sup>3</sup> /h
F202	F-F202.1	1280.38 m <sup>3</sup> /h
F401	F-F401.1	22.53 m <sup>3</sup> /h

Tabla 48: Caracterización del Set Point

### 3.7.1.3. Intercambiadores de calor

### DESCRIPCIÓN DEL LAZO

El objetivo del lazo es controlar la temperatura del corriente de salida de los intercambiadores de calor para regular mediante una válvula el corriente de entrada del fluido refrigerante o utilizado para calentar el fluido de operación. De esta manera, controlamos que la temperatura del intercambiador llegue a la esperada y que no se supere.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por debajo o por encima del asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándose o abriéndose dependiendo de las necesidades del sistema.

En caso de que el control falle, se ha procedido a la instalación de alarmas de temperatura alta y baja.

### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO

<b>Ítem:</b>	T-E201.1, T-E202.1, T-E301.1, T-E302.1, T-E303.1, T-E401.1 y T-E402.1
<b>Variable controlada:</b>	Temperatura del fluido de operación
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de entrada de fluido utilizado para enfriar o calentar
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 50
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 49: Caracterización del lazo de los intercambiadores de calor

Equipo	Lazo de control	Set Point
E201	T-E201.1	285 °C
E202	T-E202.1	12 °C
E301	T-E301.1	140 °C
E302	T-E302.1	87.78 °C
E303	T-E303.1	54 °C
E401	T-E401.1	56 °C
E402	T-E402.1	10 °C

Tabla 50: Caracterización del Set Point

### 3.7.1.4. Compresores

#### DESCRIPCIÓN DEL LAZO

El objetivo del lazo es controlar la presión del corriente de entrada de los compresores para así saber si el compresor necesita más potencia en el motor o no. De esta manera, nos aseguramos de que los compresores lleguen a la presión a la que se necesita trabajar.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por debajo/encima del asignado como el de operación, el motor tendrá más o menos potencia dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control no responda adecuadamente, se ha procedido a la instalación de alarmas de presión alta y baja.

#### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO

<b>Ítem:</b>	P-CR201, P-CR202
<b>Variable controlada:</b>	Presión del fluido de operación
<b>Variable manipulada:</b>	Potencia del motor
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 52
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 51: Caracterización del lazo de los compresores

Equipo	Lazo de control	Set Point
CR201	P-CR201.1	701.92 kPa
CR202	P-CR202.1	324.21 kPa
CR203	P-CR203.1	213.76 kPa
CR301	P-CR301.1	3510.94 kPa
CR501	P-CR501.1	367.88 kPa

Tabla 52: Caracterización del Set Point

### 3.7.1.5. Reactor

#### DESCRIPCIÓN DEL LAZO DE PRESIÓN

El objetivo del lazo es controlar la presión dentro de los tubos del reactor para poder regular el corriente de salida de éste mediante una válvula de control.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por debajo/encima del asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándola o abriéndola dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control falle, se ha procedido a la instalación de alarmas de presión alta y baja.

#### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO DE PRESIÓN

<b>Ítem:</b>	P-R201.1
<b>Variable controlada:</b>	Presión del fluido reactante
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de salida del reactor
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 54
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 53: Caracterización del lazo de control presión del reactor

Equipo	Lazo de control	Set Point
R201	P-R201.1	10 bar

Tabla 54: Caracterización del Set Point

### DESCRIPCIÓN DEL LAZO DE COMPOSICIÓN

El objetivo del lazo es controlar concentración de oxígeno en el reactor para evitar una explosión que podría producirse si el oxígeno supera el 8% de concentración. Por lo tanto, en caso de que se superase el *set point*, la válvula de un corriente de servicios de nitrógeno se accionaría para nitrificar el reactor y evitar dicha explosión.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por encima del asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándola o abriéndola dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control falle, se ha procedido a la instalación de alarmas de concentración alta.

### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO DE COMPOSICIÓN

<b>Ítem:</b>	X-R201.2
<b>Variable controlada:</b>	Composición de oxígeno en el reactor
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de entrada de nitrógeno en el reactor
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 56
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 55: Caracterización del lazo de control de composición del reactor

Equipo	Lazo de control	Set Point
R201	X-R201.2	7% de [O <sub>2</sub> ]

Tabla 56: Caracterización del Set Point

### DESCRIPCIÓN DEL LAZO DE TEMPERATURA

El objetivo del lazo es controlar la temperatura en diferentes puntos del reactor para así decidir si la válvula de control situada en el corriente de entrada de agua de refrigeración debe accionarse o no. De esta manera, mantenemos la temperatura en el reactor constante.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por debajo/encima del asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándola o abriéndola dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control falle se ha procedido a la instalación de alarmas de temperatura alta y baja.

### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO DE TEMPERATURA

<b>Ítem:</b>	T-R201.3
<b>Variable controlada:</b>	Temperatura del fluido de operación
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de entrada de fluido refrigerante
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 58
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 57: Caracterización del lazo de control de temperatura del reactor

Equipo	Lazo de control	Set Point
R201	T-R201.3	150 °C

Tabla 58: Caracterización del Set Point

### 3.7.1.6. Sistema de Generación de Vapor

#### DESCRIPCIÓN DEL LAZO DE PRESIÓN

El objetivo del lazo es controlar la presión dentro del sistema de generación de vapor con el objetivo de regular el corriente de salida de gases mediante una válvula de control.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por debajo/encima del asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándola o abriéndola dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control falle se ha procedido a la instalación de alarmas de presión alta y baja.

#### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO DE PRESIÓN

<b>Ítem:</b>	P-SG201.2
<b>Variable controlada:</b>	presión del fluido reactante
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de salida del reactor
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 60
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 59: Caracterización del lazo de control presión del sistema de generación de vapor

Equipo	Lazo de control	Set Point
R201	P-SG201.2	4.2 bar

Tabla 60: Caracterización del Set Point

### DESCRIPCIÓN DEL LAZO DE TEMPERATURA

El objetivo del lazo es controlar la temperatura del corriente de salida del sistema de generación de vapor para así saber si el refrigerante que está entrando en el reactor lo hace a la temperatura deseada. En caso de que la temperatura no sea la correcta, se accionará una válvula de control situada en el corriente de servicio de agua de entrada al sistema de generación de vapor.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por debajo/encima del asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándola o abriéndola dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control falle, se ha procedido a la instalación de alarmas de temperatura alta y baja.

### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO DE TEMPERATURA

<b>Ítem:</b>	T- SG201.3
<b>Variable controlada:</b>	Temperatura del refrigerante a la salida del sistema de generación de vapor
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de entrada de agua
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 62
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 61: Caracterización del lazo de control de temperatura del sistema de generación de vapor

<b>Equipo</b>	<b>Lazo de control</b>	<b>Set Point</b>
SG201	T- SG201.3	145 °C

Tabla 62: Caracterización del Set Point

### 3.7.1.7. Columna de adsorción

#### DESCRIPCIÓN DEL LAZO

El objetivo del lazo es controlar el nivel de fluido en la columna y regular el caudal de salida por colas abriendo o cerrando la válvula del corriente.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por encima/debajo del asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándola o abriéndola dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control falle, se ha procedido a la instalación de alarmas de nivel alto.

#### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO

<b>Ítem:</b>	L-C301.1, L-C401.1
<b>Variable controlada:</b>	Nivel de fluido en la columna de adsorción
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de salida por colas
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 64
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 63: Caracterización del lazo de control de nivel de la columna de adsorción

Equipo	Lazo de control	Operación	Set Point
C301	L-C301.1	6.544 m	5.544 m
C401	L-C401.1	18.45 m	15.45 m

Tabla 64: Caracterización del Set Point

### DESCRIPCIÓN DEL LAZO DE PRESIÓN

El objetivo del lazo es controlar la presión dentro de la columna de adsorción con el objetivo de regular el corriente de salida de gases mediante una válvula de control. De esta manera, nos aseguramos de que la columna de adsorción está trabajando a la presión deseada.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por debajo/encima del asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándola o abriéndola dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control falle, se ha procedido a la instalación de alarmas de presión alta y baja.

### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO DE PRESIÓN

<b>Ítem:</b>	P-C301.1, P-C401.1
<b>Variable controlada:</b>	Presión en la columna
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de salida de la fase gas
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 66
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 65: Caracterización del lazo de control presión de la columna de adsorción

<b>Equipo</b>	<b>Lazo de control</b>	<b>Set Point</b>
C301	P-C301.1	180 kPa
C401	P-C401.1	800 kPa

Tabla 66: Caracterización del Set Point

### 3.7.1.8. Columna de rectificación

#### DESCRIPCIÓN DEL LAZO DE PRESIÓN

El objetivo del lazo es controlar la presión dentro de la columna de rectificación con el objetivo de regular el corriente de salida de gases mediante una válvula de control. De esta manera, nos aseguramos de que la columna de adsorción está trabajando a la presión deseada.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por debajo/encima del asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándola o abriéndola dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control falle, se ha procedido a la instalación de alarmas de presión alta y baja.

#### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO DE PRESIÓN

<b>Ítem:</b>	P-C402.2
<b>Variable controlada:</b>	Presión en la columna
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de salida de la fase gas
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 68
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 67: Caracterización del lazo de control presión de la columna de rectificación

Equipo	Lazo de control	Set Point
C402	P-C402.2	1.30 bar

Tabla 68: Caracterización del Set Point

### DESCRIPCIÓN DEL LAZO DE NIVEL

El objetivo del lazo es controlar el nivel de fluido en la columna y regular el caudal de salida por colas abriendo o cerrando la válvula del corriente.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por encima/debajo del asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándola o abriéndola dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control falle, se ha procedido a la instalación de alarmas de nivel alto.

Se ha seleccionado el *set point* del lazo de control 0.5m por debajo del nivel máximo de operación del equipo.

### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO DE NIVEL

<b>Ítem:</b>	L-C402.3
<b>Variable controlada:</b>	Nivel de fluido en la columna de rectificación
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de salida por colas
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 28
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 69: Caracterización del lazo de control de nivel de la columna de rectificación

<b>Equipo</b>	<b>Lazo de control</b>	<b>Set Point</b>
C402	L-C402.3	6.815 m

Tabla 70: Caracterización del Set Point

### DESCRIPCIÓN DEL LAZO DE TEMPERATURA

El objetivo del lazo es controlar la temperatura en la columna con el objetivo de mantenerla constante. De esta manera, en caso de que la temperatura no fuese la establecida en el *set point*, la válvula situada en el corriente de entrada del reboiler se accionaría; abriéndose o cerrándose dependiendo de lo que necesite el sistema.

Este control depende del valor de consigna del controlador, es decir, al detectar un valor por debajo/encima del asignado como el de operación, la válvula se accionará cerrándola o abriéndola dependiendo de lo que necesite el sistema.

En caso de que el control falle, se ha procedido a la instalación de alarmas de temperatura alta y baja.

### CARACTERIZACIÓN DEL LAZO DE TEMPERATURA

<b>Ítem:</b>	T-C402.4
<b>Variable controlada:</b>	Temperatura en la columna de rectificación
<b>Variable manipulada:</b>	Caudal de entrada de agua al reboiler
<b>Set Point:</b>	Ver tabla 30
<b>Método de control:</b>	Feedback

Tabla 71: Caracterización del lazo de control de temperatura de la columna de rectificación

<b>Equipo</b>	<b>Lazo de control</b>	<b>Set Point</b>
C402	T-C402.4	120.8 °C

Tabla 72: Caracterización del Set Point

### 3.7.2. Descripción de los indicadores

#### 3.7.2.1. Indicadores de presión

##### DESCRIPCIÓN:

El objetivo de los indicadores de presión es medir la presión en un punto del proceso. De esta manera, podemos saber si el equipo o el corriente está a la presión de operación establecida.

Si se ha decidido poner este indicador es porque el equipo o el corriente debe trabajar a una presión determinada. El hecho de que variase la presión podría afectar al proceso.

##### CARACTERIZACIÓN DE LOS ÍTEMS:

Equipo	Sensor	Alarmas	Actuación	Descripción
T103	P-E-T103.2	Presión alta	Panel	Presión en el tanque
T104	P-E-T104.2	Presión alta	Panel	Presión en el tanque
T105	P-E-T105.2	Presión alta	Panel	Presión en el tanque
VR301	P-E-VR301	Presión alta/baja	Panel	Presión de la válvula limitadora
VR401	P-E-VR401	Presión alta/baja	Panel	Presión de la válvula limitadora
C402	P-E-C402	Presión alta/baja	Panel	Presión de la columna de rectificación

Tabla 73: Caracterización de los indicadores de presión

### 3.7.2.2. Indicadores de temperatura

#### DESCRIPCIÓN:

El objetivo de los indicadores de temperatura es medir la temperatura en un punto del proceso. De esta manera, podemos saber si el equipo o el corriente está a la temperatura de operación establecida.

Si se ha procedido a poner este indicador es porque el equipo o el corriente debe trabajar a una temperatura determinada. El hecho de que variase la temperatura podría afectar al proceso.

#### CARACTERIZACIÓN DE LOS ÍTEMS:

Equipo	Sensor	Alarmas	Actuación	Descripción
CR201	T-E-CR201.2	Temperatura alta/baja	Panel	Temperatura a la entrada del compresor
CR201	T-E-CR201.3	Temperatura alta/baja	Panel	Temperatura a la salida del compresor
CR202	T-E-CR202.2	Temperatura alta/baja	Panel	Temperatura a la entrada del compresor
CR202	T-E-CR202.3	Temperatura alta/baja	Panel	Temperatura a la salida del compresor
CR203	T-E-CR203.2	Temperatura alta/baja	Panel	Temperatura a la entrada del compresor
CR203	T-E-CR203.3	Temperatura alta/baja	Panel	Temperatura a la salida del compresor
CR205	T-E-CR205.2	Temperatura alta/baja	Panel	Temperatura a la entrada del compresor
CR205	T-E-CR205.3	Temperatura alta/baja	Panel	Temperatura a la salida del compresor

Tabla 74: Caracterización de los indicadores de temperatura

### 3.7.2.3. Indicadores de nivel

#### DESCRIPCIÓN:

El objetivo de los indicadores de nivel es medir la nivel en un punto del proceso. De esta manera, podemos saber si el equipo o el corriente está al nivel de operación establecida.

Si se ha procedido a poner este indicador es porque el equipo o el corriente debe trabajar a un nivel determinado. El hecho de que varíe el nivel podría afectar al proceso.

#### CARACTERIZACIÓN DE LOS ÍTEMS:

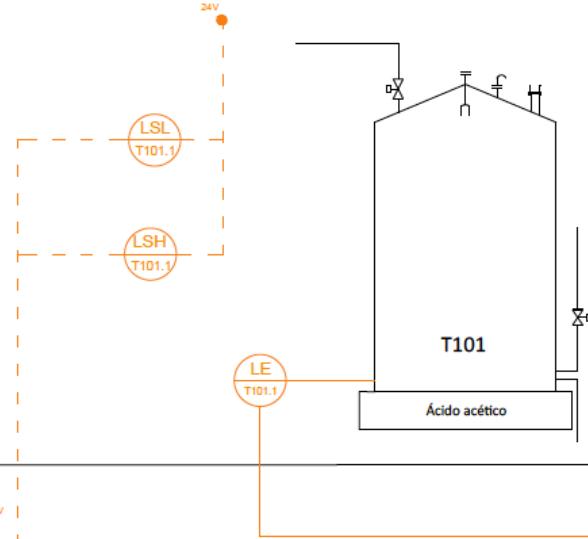
Equipo	Sensor	Alarmas	Actuación	Descripción
T101	L-E-T101.1	Nivel alto/bajo	Campo	Nivel del tanque
T102	L-E-T102.1	Nivel alto/bajo	Campo	Nivel del tanque
T103	L-E-T103.1	Nivel alto/bajo	Campo	Nivel del tanque
T104	L-E-T104.1	Nivel alto/bajo	Campo	Nivel del tanque
T105	L-E-T105.1	Nivel alto/bajo	Campo	Nivel del tanque
SG201	L-E-SG201.1	Nivel alto/bajo	Panel	Nivel del sistema de generación de vapor
T701	L-E-T701.1	Nivel alto/bajo	Campo	Nivel del tanque
T702	L-E-T702.1	Nivel alto/bajo	Campo	Nivel del tanque
T703	L-E-T703.1	Nivel alto/bajo	Campo	Nivel del tanque

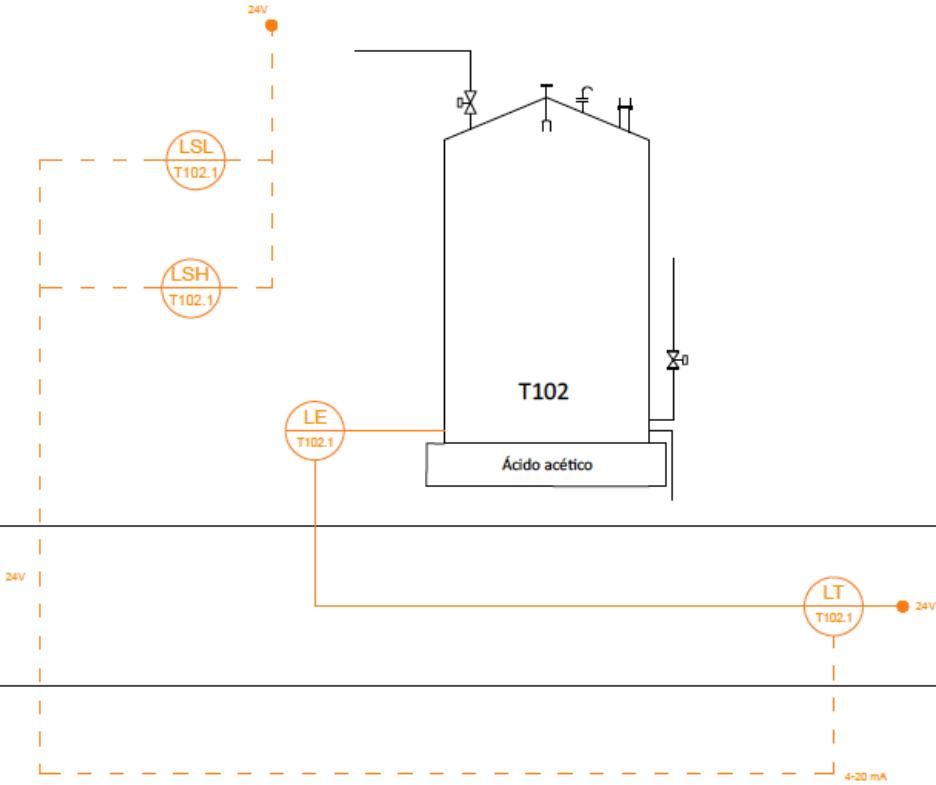
Tabla 75: Caracterización de los indicadores de nivel

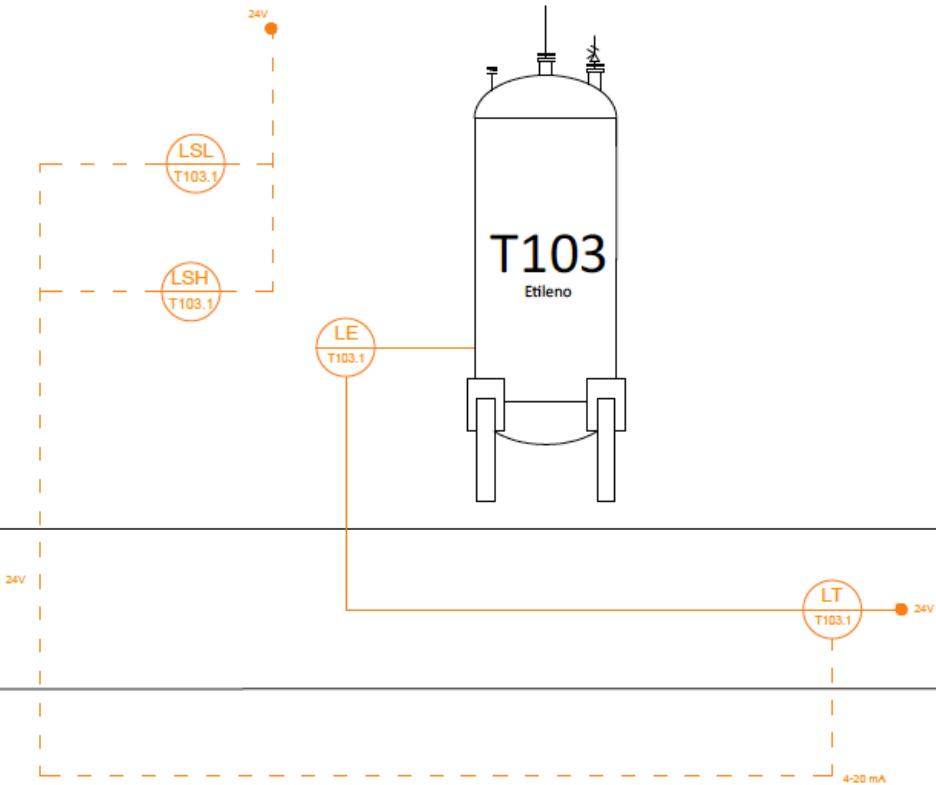
### 3.7.3. Especificación de los lazos

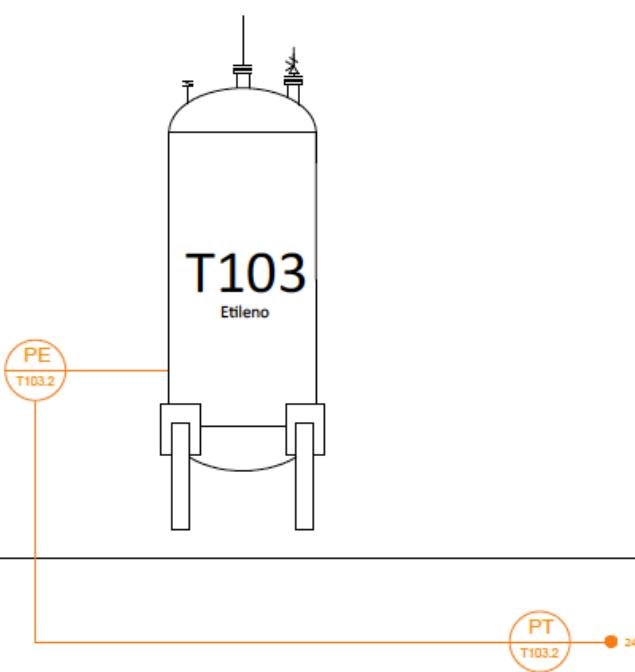
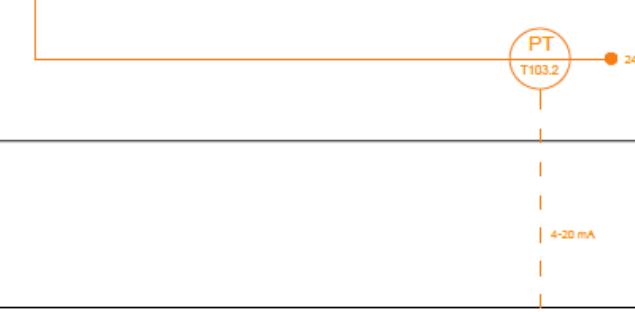
#### 3.7.3.1. Área 100

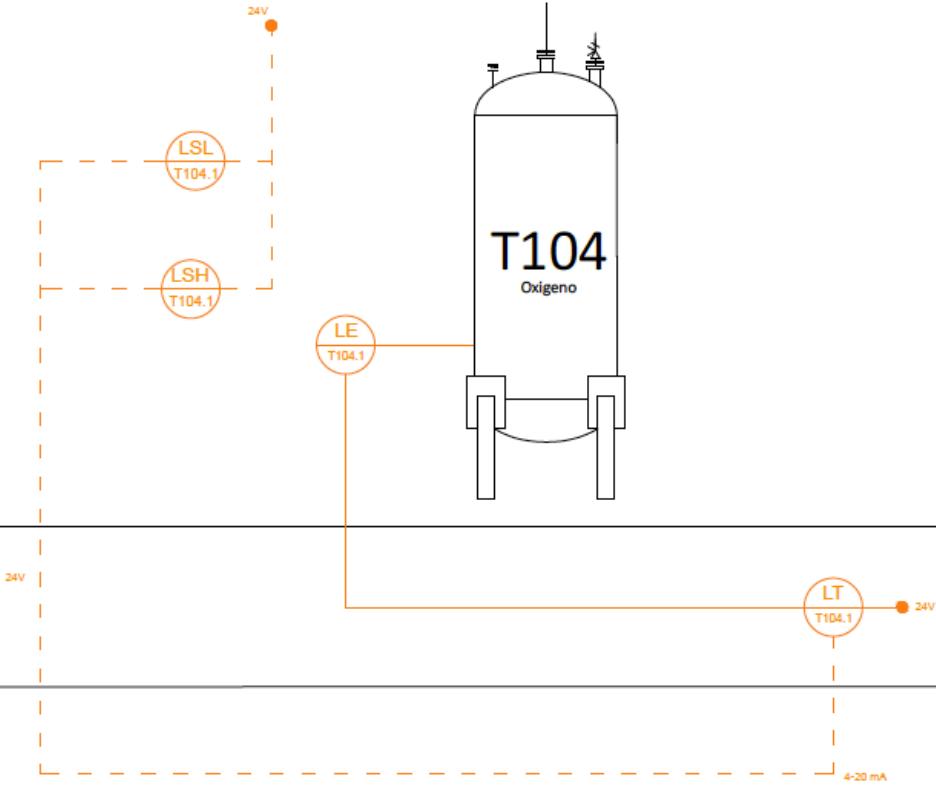
##### 3.7.3.1.1. Tanques de almacenamiento

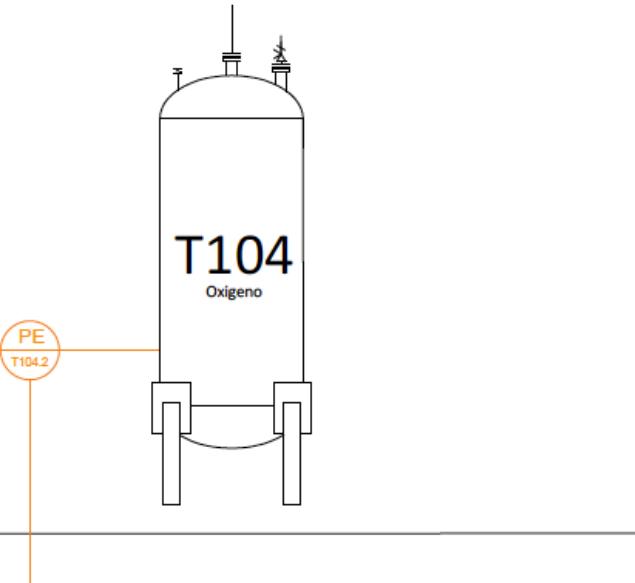
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: -	Hoja: 1 De 1
	Planta de Producción de VAM		Proyecto Nº: 01	
	Polígono Industrial Estels	Fabricante: VAM Industry	Área: 100	
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO		
T102, T103, T104, T105 T701, T702, T703		L-E-T101.1	Sensor de nivel	
		L-T-T101.1	Transmisor de nivel	
		L-SH-T101.1	Alarma de nivel alto	
		L-SL-T101.1	Alarma de nivel bajo	
CAMPO	PROCESO			
UNIDAD DE CONTROL				
CONDUCIÓN CAMPO-PANEL	INTERIOR			
FRONTEL				

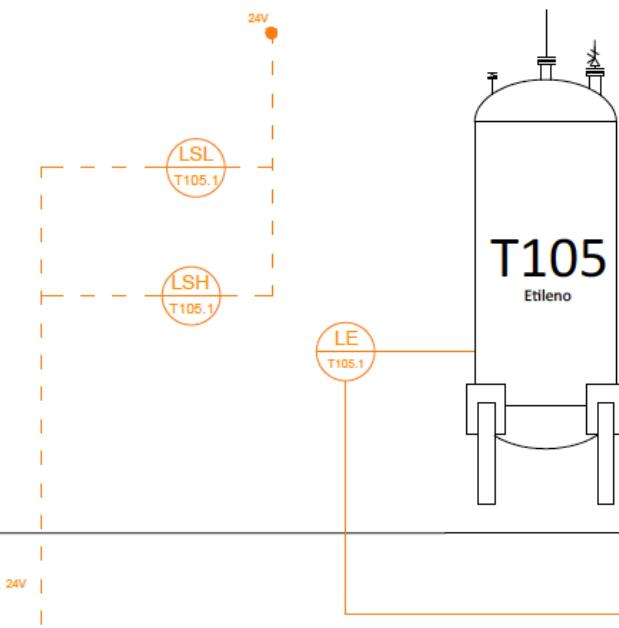
	<b>ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL</b>		<b>Lazo:</b> - <b>Proyecto Nº:</b> 01	<b>Hoja:</b> 1 De 1  <b>Fecha:</b> 17/01/2016			
	Planta de Producción de VAM		<b>Fabricante:</b> VAM Industry				
	Polígono Industrial Estels		<b>Área:</b> 100				
<b>INDICADORES ANÁLOGOS</b>		<b>COMPONENTES DEL LAZO</b>					
T101, T103, T104, T105 T701, T702, T703		L-E-T102.1	Sensor de nivel				
		L-T-T102.1	Transmisor de nivel				
		L-SH-T102.1	Alarma de nivel alto				
		L-SL-T102.1	Alarma de nivel bajo				
<b>CAMPO</b>  <b>UNIDAD DE CONTROL</b>	<b>PROCESO</b>						
	<b>CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL</b>						
	<b>INTERIOR</b>						
	<b>FRONTEL</b>						

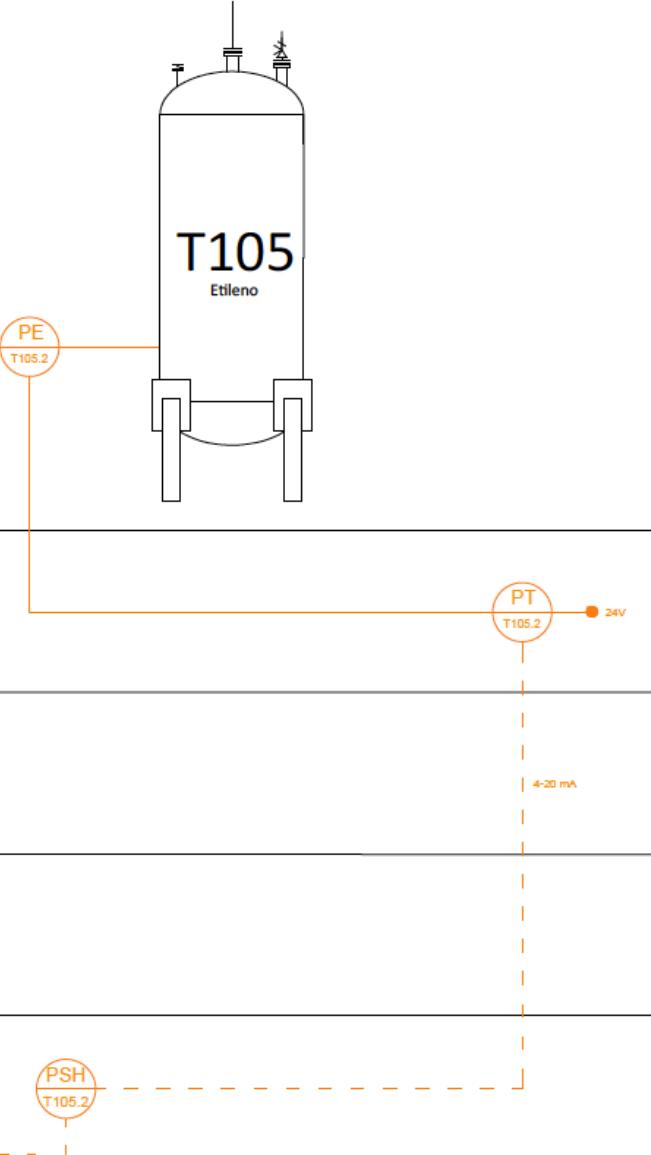
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Hoja: 1 De 1
	Planta de Producción de VAM	Lazo: - Proyecto N°: 01	
	Polígono Industrial Estels	Fabricante: VAM Industry Área: 100	
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO	
T101, T102, T104, T105	T701, T702, T703	L-E-T103.1	Sensor de nivel
		L-T-T103.1	Transmisor de nivel
		L-SH-T103.1	Alarma de nivel alto
		L-SL-T103.1	Alarma de nivel bajo
CAMPO	PROCESO		
	UNIDAD DE CONTROL		
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL			
PANEL	INTERIOR		
FRONTAL			

	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: -	Hoja: 1 De 1		
	Planta de Producción de VAM		Proyecto Nº: 01			
	Polígono Industrial Estels		Fabricante: VAM Industry			
	Área: 100		Fecha: 17/01/2016			
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO				
T104		P-E-T103.2	Sensor de nivel			
T105		P-T-T103.2	Transmisor de nivel			
		P-SH-T103.2	Alarma de nivel alto			
CAMPO	PROCESO					
UNIDAD DE CONTROL						
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
PANEL	INTERIOR					
FRONTAL						

	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: - Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1		
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry			
	Polígono Industrial Estels		Área: 100	Fecha: 17/01/2016		
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO				
T101, T102, T103, T105 T701, T702, T703		L-E-T104.1	Sensor de nivel			
		L-T-T104.1	Transmisor de nivel			
		L-SH-T104.1	Alarma de nivel alto			
		L-SL-T104.1	Alarma de nivel bajo			
CAMPO	PROCESO					
UNIDAD DE CONTROL						
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
PANEL	INTERIOR					
FRONTAL						

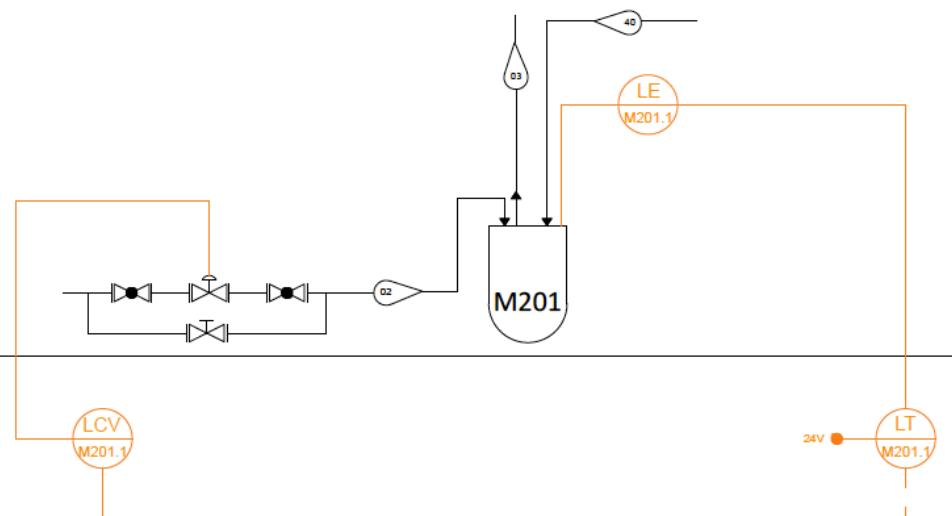
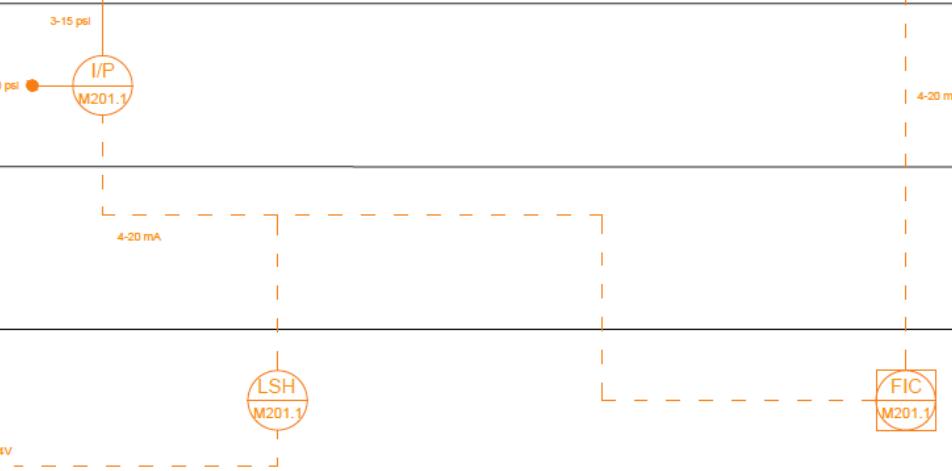
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: -	Hoja: 1 De 1			
	Planta de Producción de VAM		Proyecto Nº: 01				
	Polígono Industrial Estels		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016			
Área: 100							
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO					
T103, T105		P-E-T104.2	Sensor de nivel				
		P-T-T104.2	Transmisor de nivel				
		P-SH-T104.2	Alarma de nivel alto				
CAMPO	PROCESO						
PANEL	CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
FRONTEL	INTERIOR						

		ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL	Lazo: -	Hoja: 1 De 1			
			Proyecto Nº: 01				
Planta de Producción de VAM		<b>Fabricante:</b> VAM Industry		Fecha: 17/01/2016			
Polígono Industrial Estels		<b>Área:</b> 100					
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO					
T101, T102, T103, T104 T701, T702, T703		L-E-T105.1	Sensor de nivel				
		L-T-T105.1	Transmisor de nivel				
		L-SH-T105.1	Alarma de nivel alto				
		L-SL-T105.1	Alarma de nivel bajo				
CAMPO	PROCESO						
	UNIDAD DE CONTROL						
PANEL	CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
FRONTEL	INTERIOR						

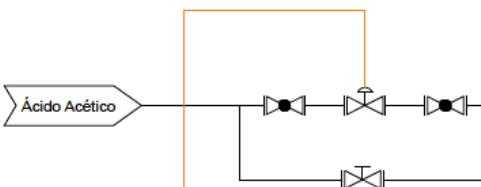
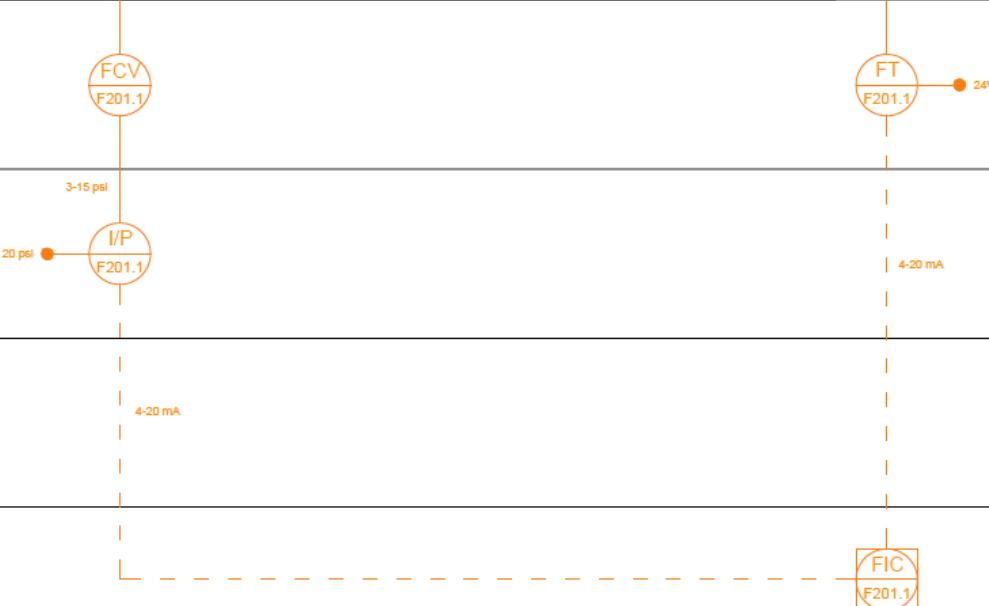
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: - Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1			
	Planta de Producción de VAM		<b>Fabricante:</b> VAM Industry	Fecha: 17/01/2016			
	Polígono Industrial Estels	Área: 100					
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO					
T103, T105		P-E-T105.2	Sensor de nivel				
		P-T-T105.2	Transmisor de nivel				
		P-SH-T105.2	Alarma de nivel alto				
CAMPO	PROCESO						
UNIDAD DE CONTROL							
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL							
PANEL	INTERIOR						
FRONTEL							

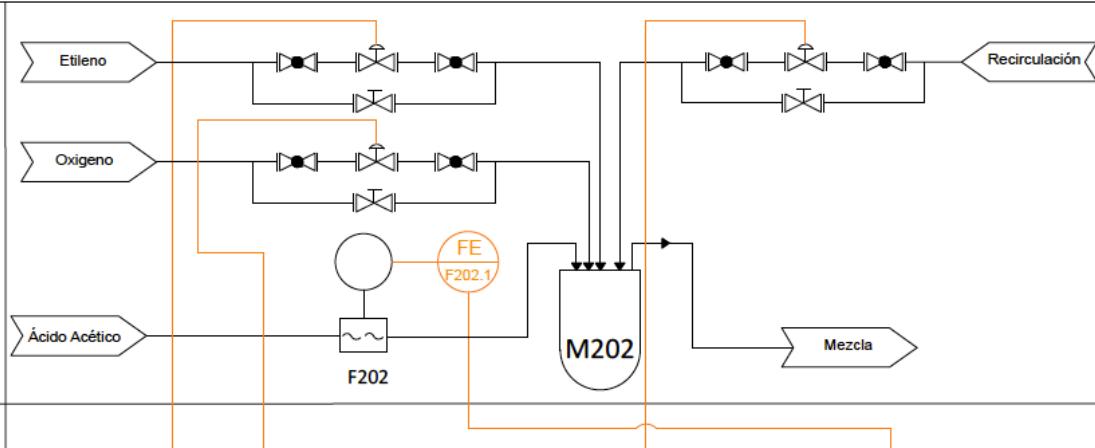
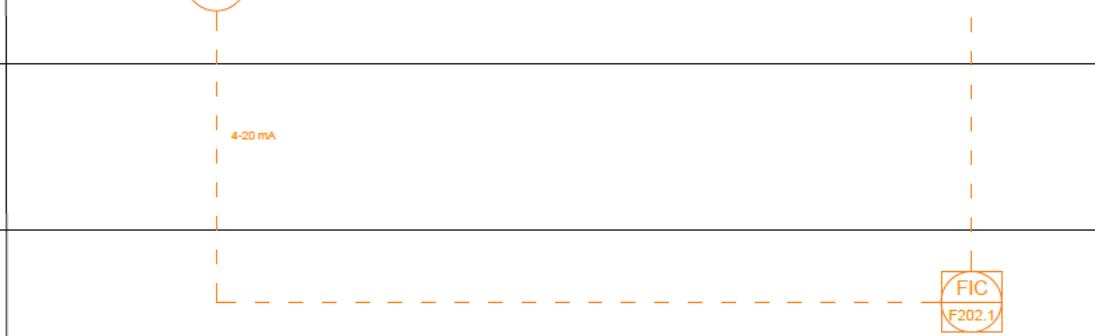
### 3.7.3.2. Área 200

#### 3.7.3.2.1. Mezclador

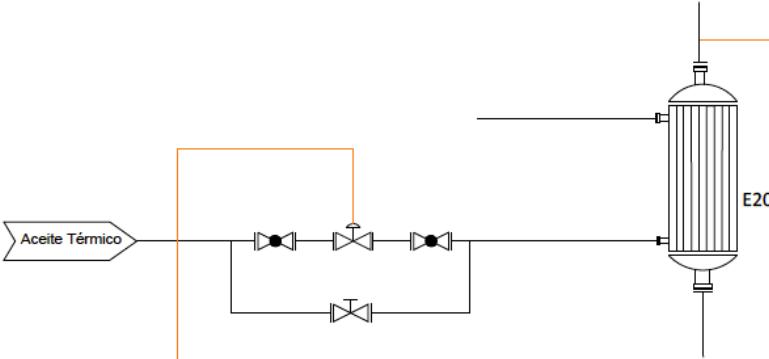
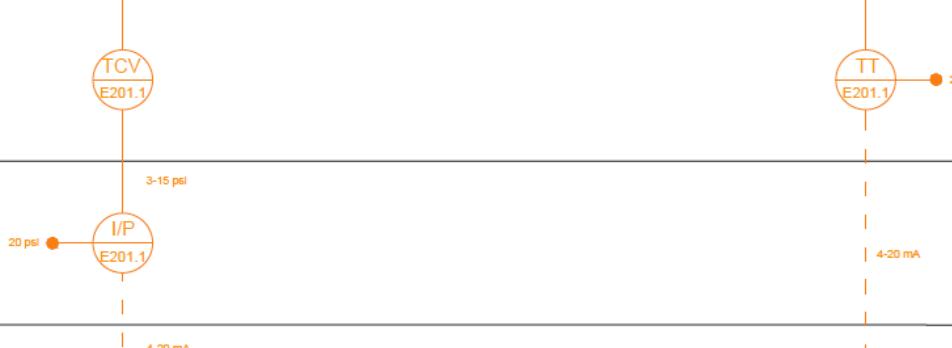
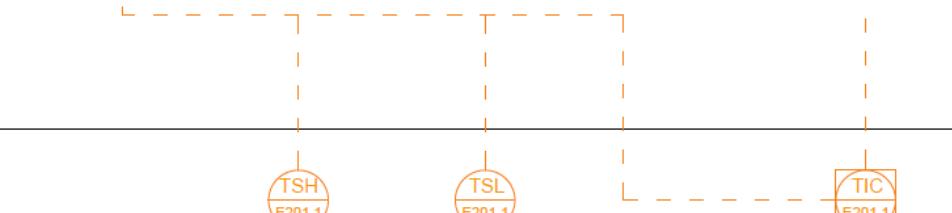
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: L-M201.1 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1			
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016			
	Polígono Industrial Estels		Área: 200				
LAZOS ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO					
L-M401.1		L-E-M201.1	Sensor de nivel				
		L-T-M201.1	Transmisor de nivel				
		L-C-M201.1	Controlador de nivel				
		L-SH-M201.1	Alarma de nivel alto				
		L-I/P-M201.1	Transductor				
		L-CV-M201.1	Válvula de control de nivel				
CAMPO	PROCESO						
UNIDAD DE CONTROL							
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL							
PANEL	INTERIOR						
FRONTAL							

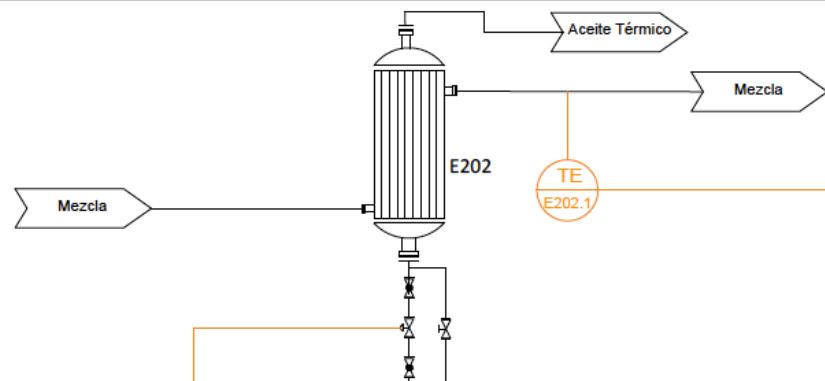
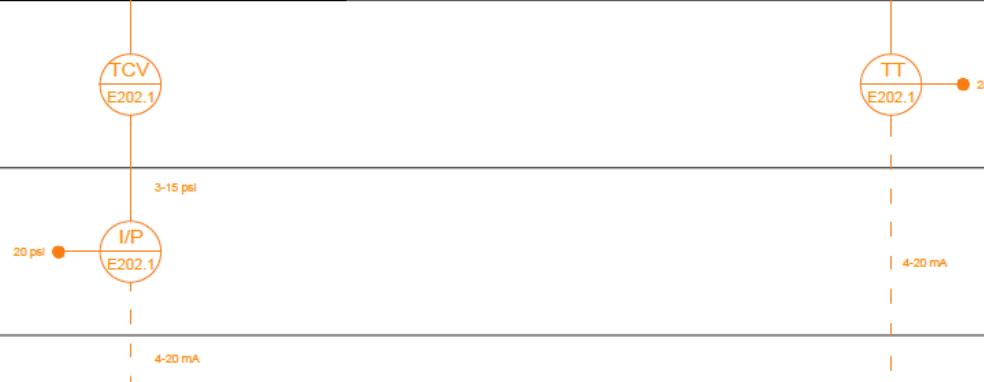
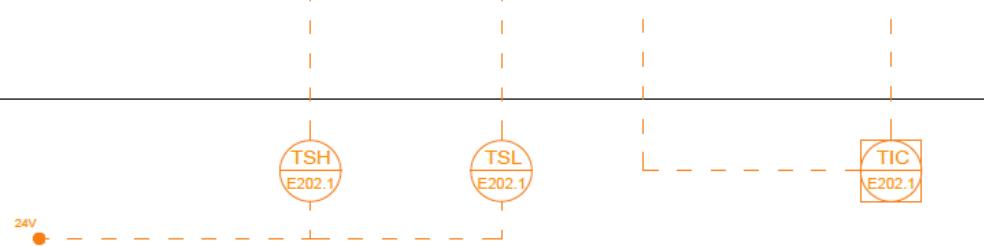
### 3.7.2.2.2 Caudalímetro

	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: F-F201.1	Hoja: 1 De 1	
	Planta de Producción de VAM		Proyecto Nº: 01		
	Polígono Industrial Estels		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016	
Área: 200		Área: 200			
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:			
F-F202.1		F-E-F201.1 Sensor de caudal			
F-F401.1		F-T-F201.1 Transmisor de caudal			
		F-C-F201.1 Controlador de caudal			
		F-I/P-F201.1 Transductor			
		F-CV-F201.1 Válvula de control de caudal			
CAMPO	PROCESO				
	UNIDAD DE CONTROL				
PANEL	INTERIOR				
FRONTAL					

	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: F-F202.1 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1			
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016			
	Polígono Industrial Estels		Área: 200				
<b>LAZOS ANÁLOGOS:</b>		<b>COMPONENTES DEL LAZO:</b>					
F-F201.1		F-E-F202.1	Sensor de caudal				
F-F401.1		F-T-F202.1	Transmisor de caudal				
		F-C-F202.1	Controlador de caudal				
		F-I/P-F202.1	Transductor				
		F-CV1-F202.1	Válvula de control de caudal				
		F-CV2-F202.1	Válvula de control de caudal				
		F-CV3-F202.1	Válvula de control de caudal				
CAMPO	PROCESO						
	UNIDAD DE CONTROL						
	CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
PANEL	INTERIOR						
FRONTAL							

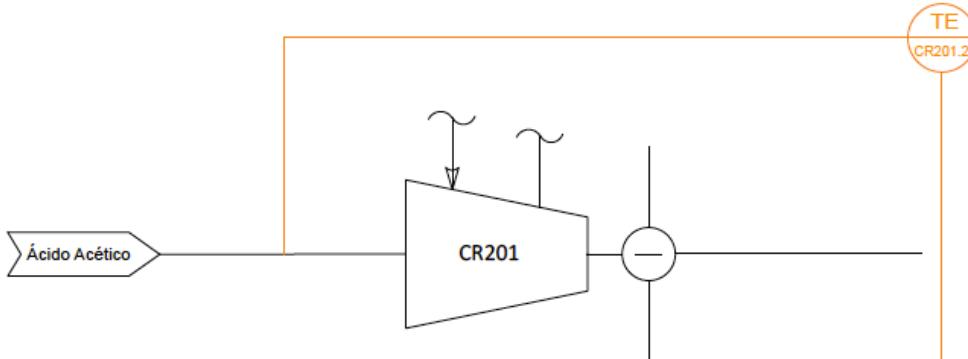
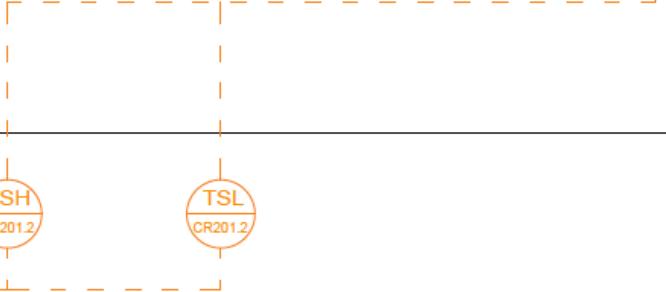
### 3.7.2.2.3 Intercambiador de calor

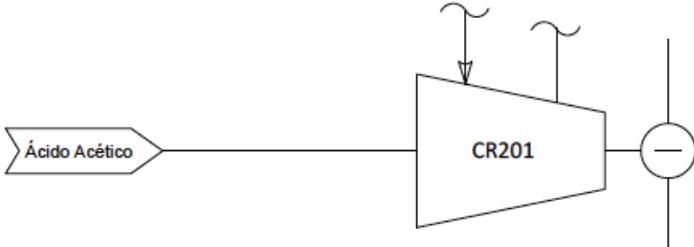
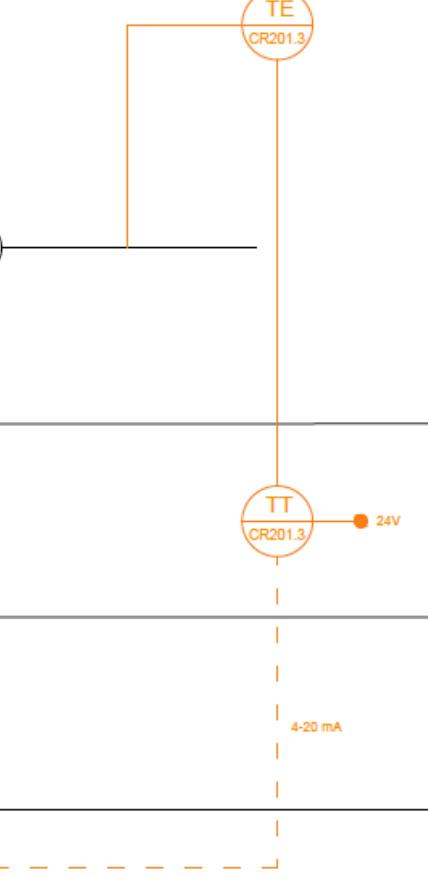
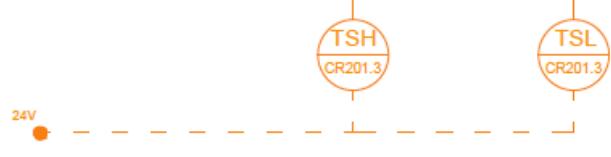
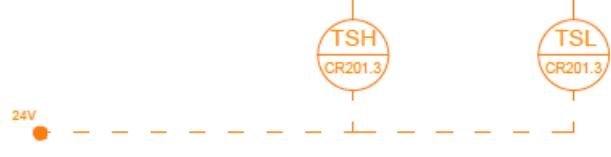
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: T-E201.1 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1		
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry			
	Polígono Industrial Estels		Área: 200	Fecha: 17/01/2016		
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:				
T-E202.1 T-E301.1 T-E302.1 T-E303.1 T-E401.1 T-E402.1		T-E-E201.1 T-T-E201.1 T-C-E201.1 T-SH-E201.1 T-SL-E201.1 T-I/P-E201.1 T-CV-E201.1	Sensor de temperatura Transmisor de temperatura Controlador de temperatura Alarma de temperatura alta Alarma de temperatura baja Transductor Válvula de control de temperatura			
CAMPO	PROCESO					
UNIDAD DE CONTROL	TCV (E201.1)					
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL	I/P (E201.1)					
PANEL	INTERIOR					

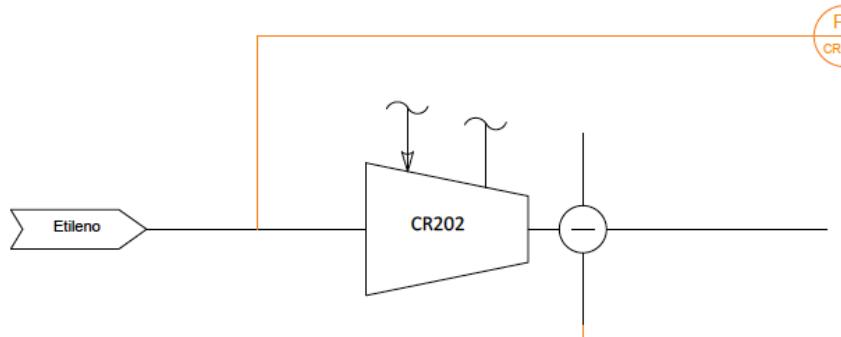
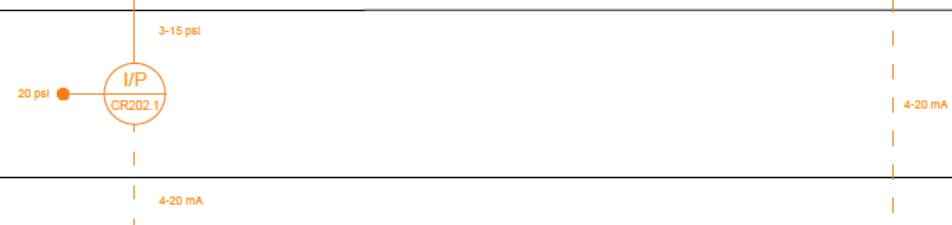
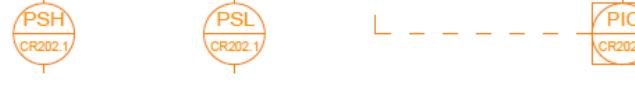
ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: T-E202.1	Hoja: 1 De 1
		Proyecto Nº: 01	
Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
Polígono Industrial Estels		Área: 200	
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:	
T-E201.1		T-E-E202.1	Sensor de temperatura
T-E301.1		T-T-E202.1	Transmisor de temperatura
T-E302.1		T-C-E202.1	Controlador de temperatura
T-E303.1		T-SH-E202.1	Alarma de temperatura alta
T-E401.1		T-SL-E202.1	Alarma de temperatura baja
T-E402.1		T-I/P-E202.1	Transductor
		T-CV-E202.1	Válvula de control de temperatura
CAMPO	PROCESO		
	UNIDAD DE CONTROL		
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL	INTERIOR		
PANEL	FRONTAL		

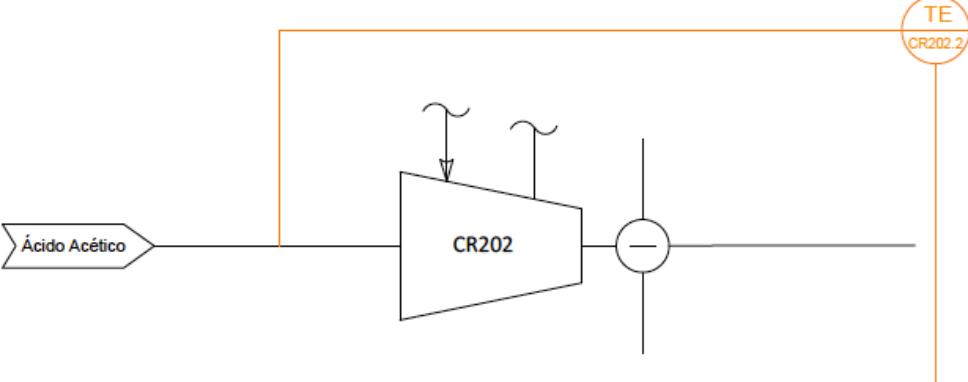
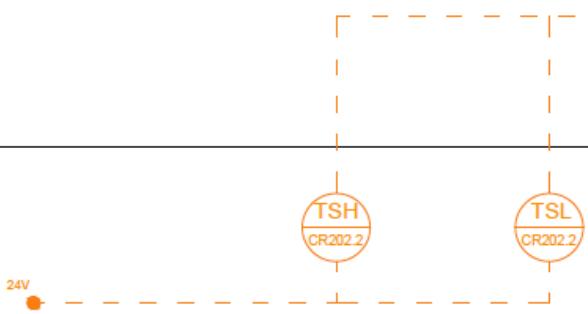
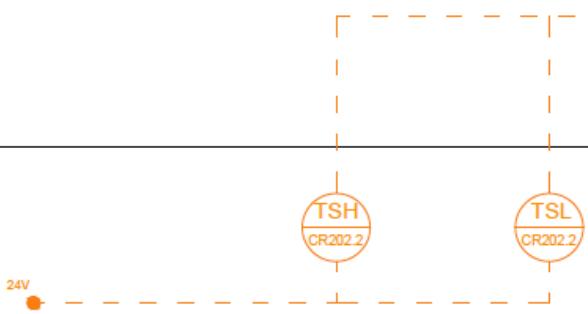
### 3.7.2.2.4 Compresor

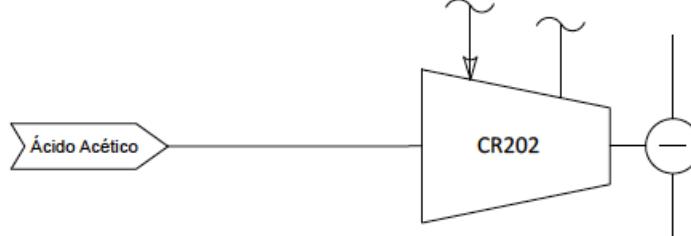
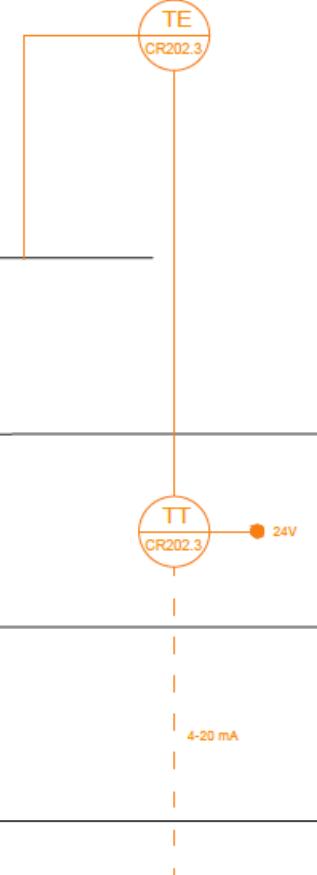
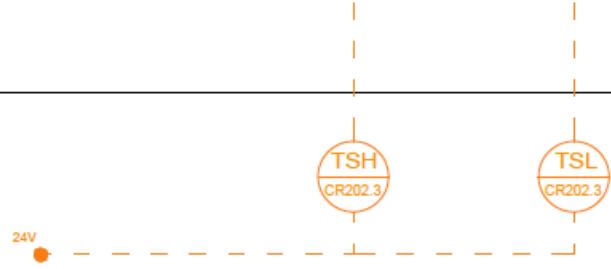
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: P-CR201.1	Hoja: 1 De 1		
	Proyecto Nº: 01					
	Planta de Producción de VAM	Fabricante: VAM Industry		Fecha: 17/01/2016		
Polígono Industrial Estels		Área: 200				
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:				
P-CR202.1		P-E-CR201.1	Sensor de presión			
P-CR203.1		P-T-CR201.1	Transmisor de presión			
P-CR301.1		P-C-CR201.1	Controlador de presión			
P-CR501.1		P-SH-CR201.1	Alarma de presión alta			
		P-SL-CR201.1	Alarma de presión baja			
		P-I/P-CR201.1	Transductor			
		P-SC-CR201.1	Variador de potencia del motor			
CAMPO	PROCESO					
UNIDAD DE CONTROL						
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
PANEL	INTERIOR					
FRONTAL						

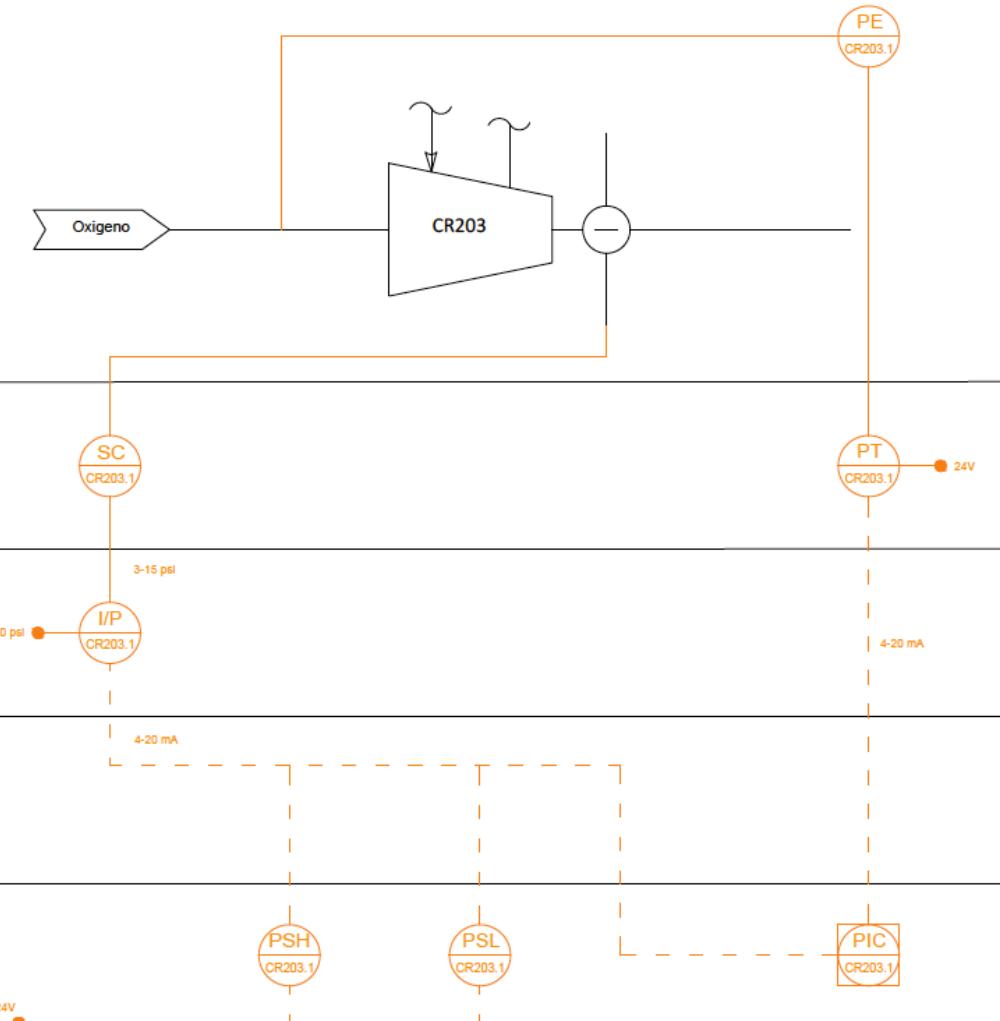
		ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Hoja: 1 De 1		
		<b>Lazo:</b> - <b>Proyecto Nº:</b> 01				
		Planta de Producción de VAM	<b>Fabricante:</b> VAM Industry			
Polígono Industrial Estels		<b>Área:</b> 200		Fecha: 17/01/2016		
INDICADORES ANÁLOGOS			COMPONENTES DEL LAZO			
CR202 CR203 CR301 CR501			T-E-CR201.2 T-T-CR201.2 T-SH-CR201.2 T-SL-CR201.2	Sensor de temperatura Transmisor de temperatura Alarma de temperatura alta Alarma de temperatura baja		
CAMPO	PROCESO					
	UNIDAD DE CONTROL					
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
PANEL	INTERIOR					
FRONTAL						

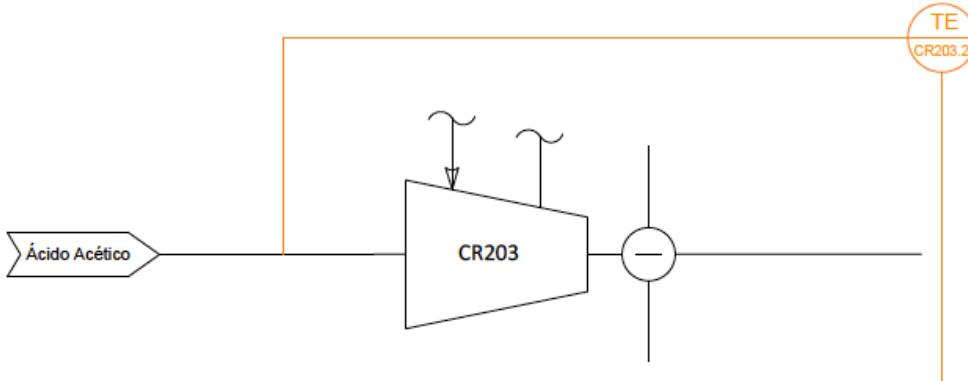
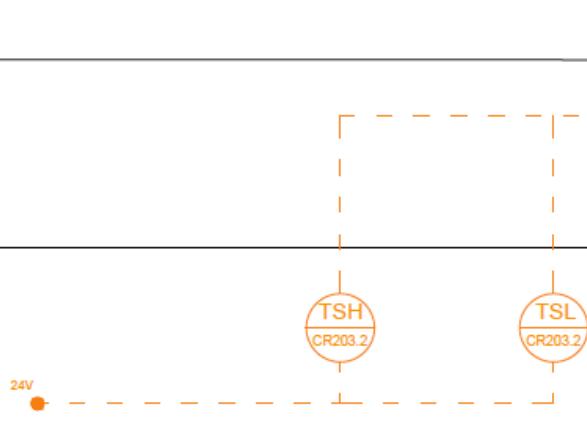
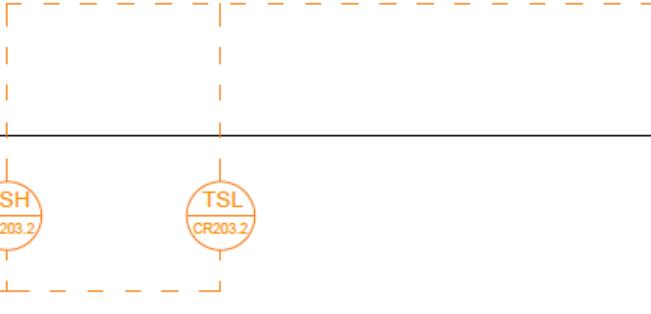
		ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL	Lazo: - Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
		Planta de Producción de VAM Polígono Industrial Estels	Fabricante: VAM Industry Área: 200	Fecha: 17/01/2016
		INDICADORES ANÁLOGOS	COMPONENTES DEL LAZO	
CR202			T-E-CR201.3	Sensor de temperatura
CR203			T-T-CR201.3	Transmisor de temperatura
CR301			T-SH-CR201.3	Alarma de temperatura alta
CR501			T-SL-CR201.3	Alarma de temperatura baja
CAMPO	PROCESO			
UNIDAD DE CONTROL				
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL				
PANEL	INTERIOR			
FRONTAL				

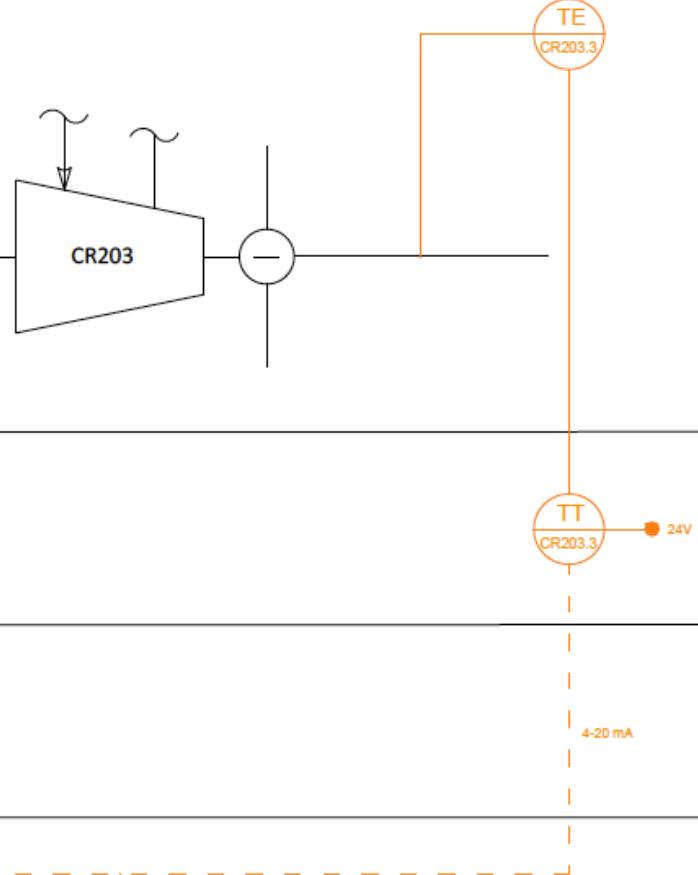
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: P-CR202.1 Proyecto N°: 01	Hoja: 1 De 1			
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016			
	Polígono Industrial Estels		Área: 200				
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:					
P-CR201.1 P-CR203.1 P-CR301.1 P-CR501.1		P-E-CR202.1	Sensor de presión				
		P-T-CR202.1	Transmisor de presión				
		P-C-CR202.1	Controlador de presión				
		P-SH-CR202.1	Alarma de presión alta				
		P-SL-CR202.1	Alarma de presión baja				
		P-I/P-CR202.1	Transductor				
		P-SC-CR202.1	Variador de potencia del motor				
CAMPO	PROCESO						
UNIDAD DE CONTROL							
CONDUCIÓN CAMPO-PANEL							
PANEL	INTERIOR						
FRONTAL							

		ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL	Lazo: -	Hoja: 1 De 1
			Proyecto Nº: 01	
		Planta de Producción de VAM	Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
		Polígono Industrial Estels	Área: 200	
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO		
		CR201	T-E-CR202.2	Sensor de temperatura
		CR203	T-T-CR202.2	Transmisor de temperatura
		CR301	T-SH-CR202.2	Alarma de temperatura alta
		CR501	T-SL-CR202.2	Alarma de temperatura baja
CAMPO	PROCESO			
UNIDAD DE CONTROL				
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL				
PANEL	INTERIOR			
FRONTEL				

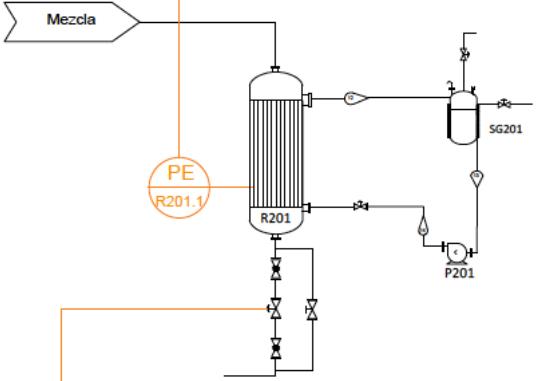
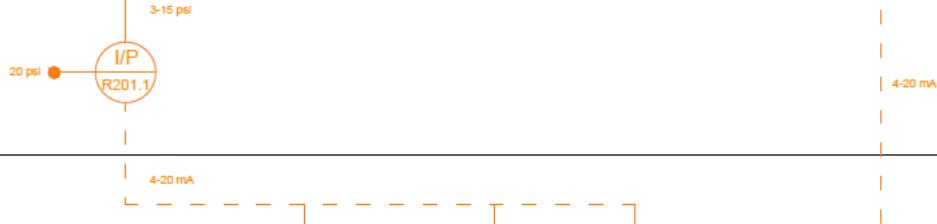
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: - Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
	Planta de Producción de VAM		<b>Fabricante:</b> VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
	Polígono Industrial Estels		<b>Área:</b> 200	
	INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO	
	CR201		T-E-CR202.3	Sensor de temperatura
	CR203		T-T-CR202.3	Transmisor de temperatura
	CR301		T-SH-CR202.3	Alarma de temperatura alta
	CR501		T-SL-CR202.3	Alarma de temperatura baja
CAMPO	PROCESO			
	UNIDAD DE CONTROL			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL				
PANEL	INTERIOR			
FRONTAL				

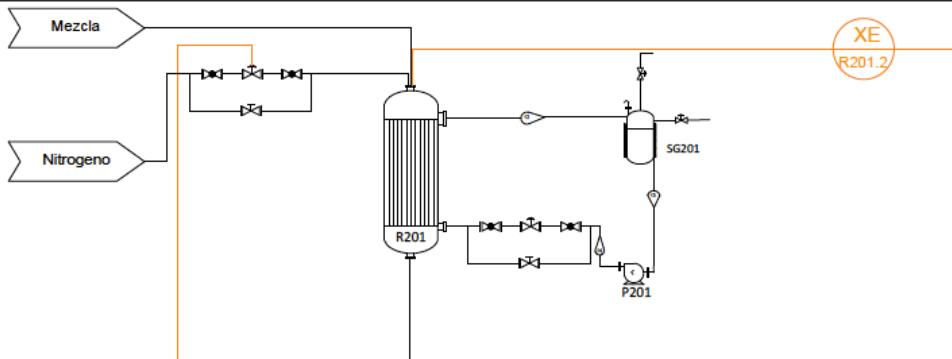
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: P-CR203.1 Proyecto N°: 01	Hoja: 1 De 1
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
	Polígono Industrial Estels		Área: 200	
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:		
P-CR201.1 P-CR202.1 P-CR301.1 P-CR501.1		P-E-CR203.1	Sensor de presión	
		P-T-CR203.1	Transmisor de presión	
		P-C-CR203.1	Controlador de presión	
		P-SH-CR203.1	Alarma de presión alta	
		P-SL-CR203.1	Alarma de presión baja	
		P-I/P-CR203.1	Transductor	
		P-SC-CR203.1	Variador de potencia del motor	
CAMPO	PROCESO			
UNIDAD DE CONTROL				
CONDUCIÓN CAMPO-PANEL				
PANEL	INTERIOR			
FRONTAL				

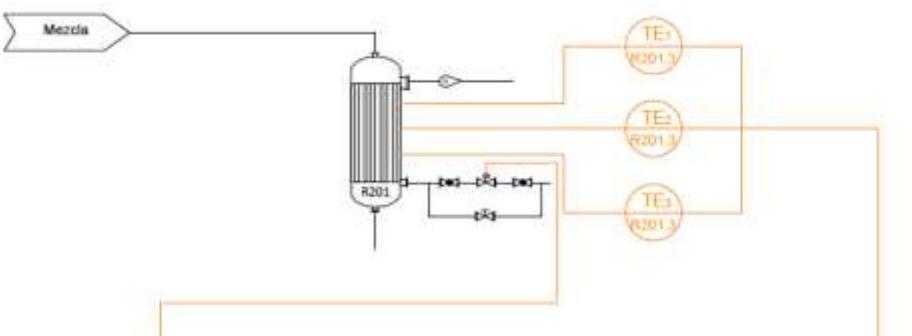
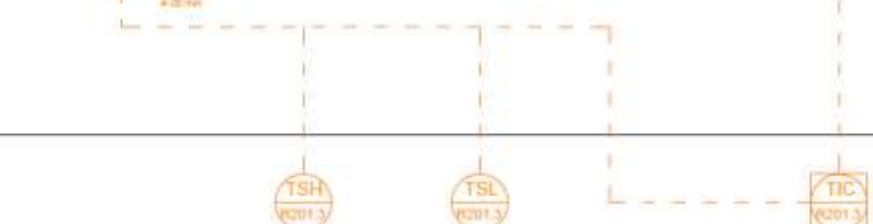
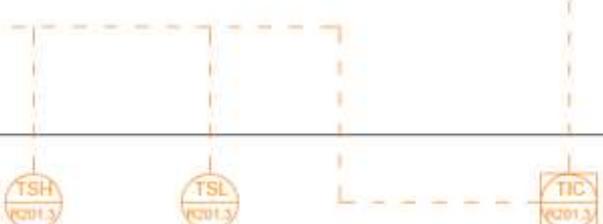
		ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: -	Hoja: 1 De 1		
				Proyecto Nº: 01			
		Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry			
Polígono Industrial Estels		Área: 200		17/01/2016			
INDICADORES ANÁLOGOS			COMPONENTES DEL LAZO				
CR201			T-E-CR203.2	Sensor de temperatura			
CR202			T-T-CR203.2	Transmisor de temperatura			
CR301			T-SH-CR203.2	Alarma de temperatura alta			
CR501			T-SL-CR203.2	Alarma de temperatura baja			
CAMPO	PROCESO						
	UNIDAD DE CONTROL						
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL							
PANEL	INTERIOR						
FRONTAL							

		ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL	Lazo: - Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
		Planta de Producción de VAM Polígono Industrial Estels	Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
		INDICADORES ANÁLOGOS	COMPONENTES DEL LAZO	
		CR201	T-E-CR203.3	Sensor de temperatura
		CR202	T-T-CR203.3	Transmisor de temperatura
		CR301	T-SH-CR203.3	Alarma de temperatura alta
		CR501	T-SL-CR203.3	Alarma de temperatura baja
CAMPO	PROCESO			
	UNIDAD DE CONTROL			
CODUCTIÓN CAMPO-PANEL				
PANEL	INTERIOR			
	FRONTAL			

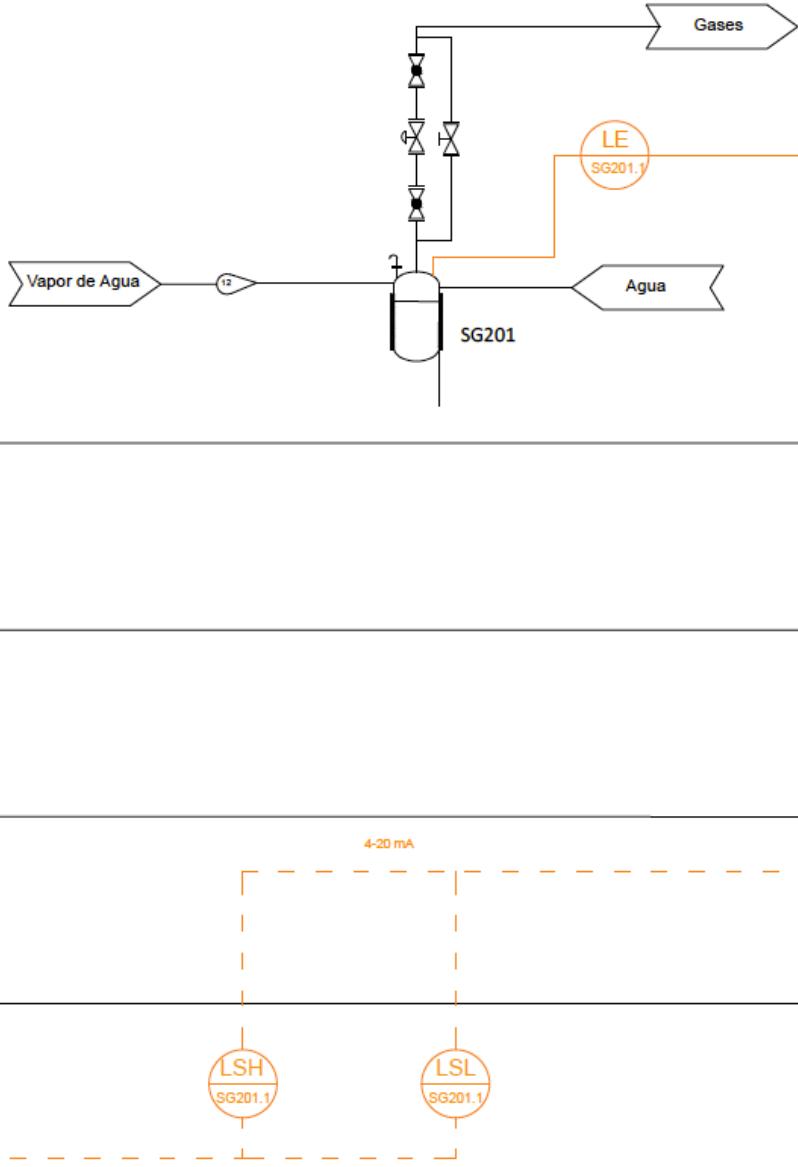
### 3.7.2.2.5 Reactor

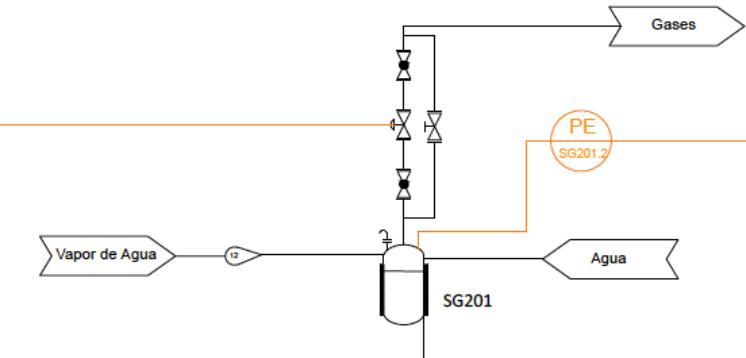
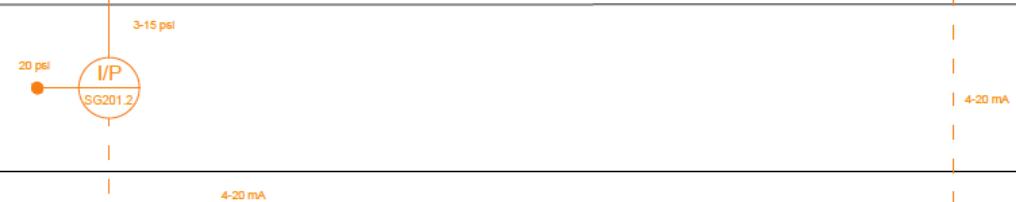
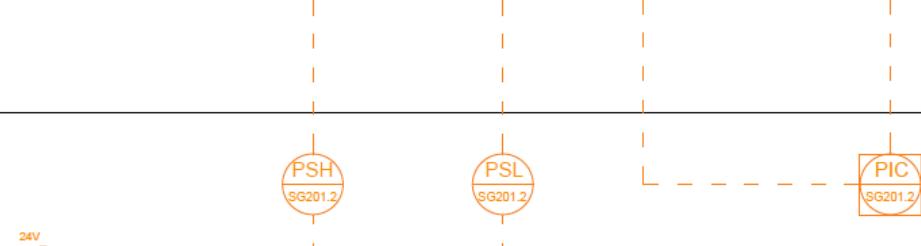
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: P-R201.1	Hoja: 1 De 1	
	Proyecto Nº: 01				
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016	
	Polígono Industrial Estels		Área: 200		
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:			
		P-E-R201.1	Sensor de presión		
		P-T-R201.1	Transmisor de presión		
		P-C-R201.1	Controlador de presión		
		P-SH-R201.1	Alarma de presión alto		
		P-SL-R201.1	Alarma de presión bajo		
		P-I/P-R201.1	Transductor		
		P-CV-R201.1	Válvula de control de presión		
CAMPO	PROCESO				
	UNIDAD DE CONTROL				
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL					
PANEL	INTERIOR				
FRONTAL					

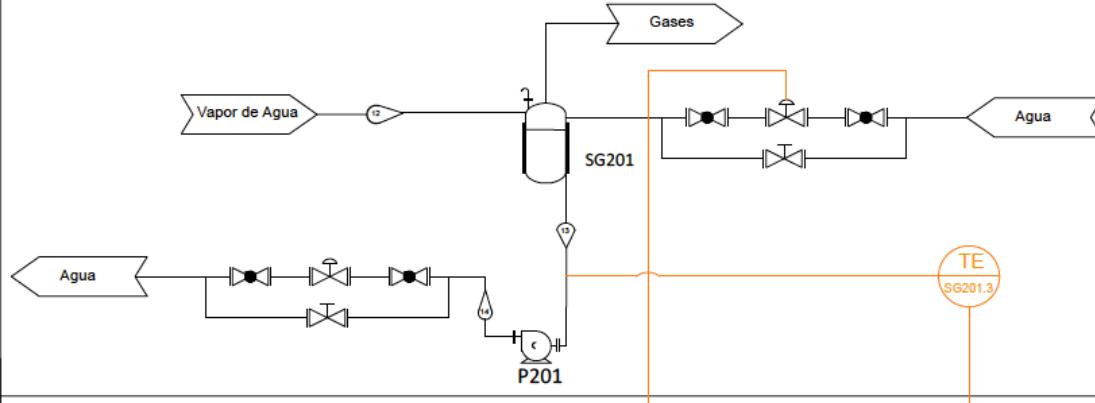
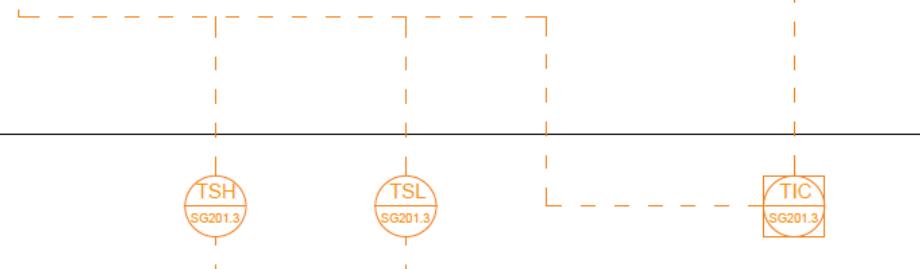
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: X-R201.2 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
	Polígono Industrial Estels		Área: 200	
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:		
		X-E-R201.2	Sensor de composición de O <sub>2</sub>	
		X-T-R201.2	Transmisor de composición de O <sub>2</sub>	
		X-C-R201.2	Controlador de composición de O <sub>2</sub>	
		X-SH-R201.2	Alarma de composición de O <sub>2</sub> alto	
		X-SL-R201.2	Alarma de composición de O <sub>2</sub> bajo	
		X-I/P-R201.2	Transductor	
		X-CV-R201.2	Válvula de control de composición	
CAMPO	PROCESO			
UNIDAD DE CONTROL		XCV R201.2		
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL		I/P R201.2	3-15 psi	24V
PANEL	INTERIOR		4-20 mA	
FRONTAL		XSH R201.2	4-20 mA	XIC R201.2
		24V		

	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: T-R201.3	Hoja: 1 De 1
			Proyecto Nº: 01	
	Planta de Producción de VAM	Fabricante: VAM Industry		Fecha: 17/01/2016
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:		
		T-E1-R201.3	Sensor de temperatura	
		T-E2-R201.3	Sensor de temperatura	
		T-E3-R201.3	Sensor de temperatura	
		T-T-R201.3	Transmisor de temperatura	
		T-C-R201.3	Controlador de temperatura	
		T-SH-R201.3	Alarma de temperatura alta	
		T-SL-R201.3	Alarma de temperatura baja	
		T-I/P-R201.3	Transductor	
		T-CV-R201.3	Válvula de control de temperatura	
CAMPO	PROCESO			
UNIDAD DE CONTROL				
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL				
PANEL	INTERIOR			
FRONTEL				

### 3.7.2.2.6 Generador de vapor

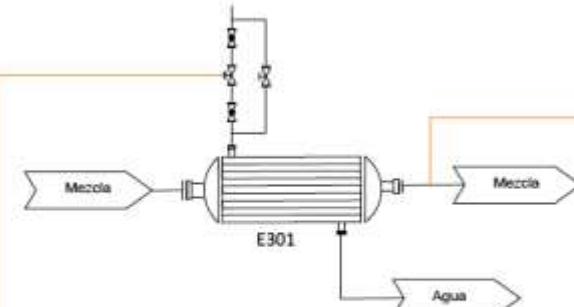
		ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL	Lazo: -	Hoja: 1 De 1
			Proyecto Nº: 01	
		Planta de Producción de VAM	Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
		Polígono Industrial Estels	Área: 200	
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO		
		L-E-CR203.2	Sensor de nivel	
		L-T-CR203.2	Transmisor de nivel	
		L-SH-CR203.2	Alarma de nivel alto	
		L-SL-CR203.2	Alarma de nivel bajo	
CAMPO	PROCESO			
	UNIDAD DE CONTROL			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL				
PANEL	INTERIOR			
FRONTEL				

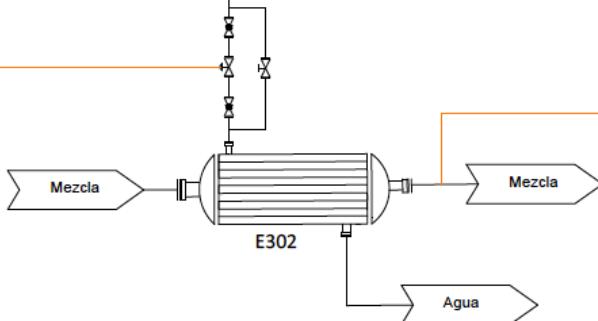
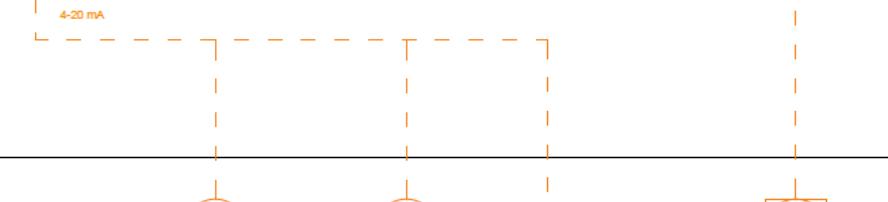
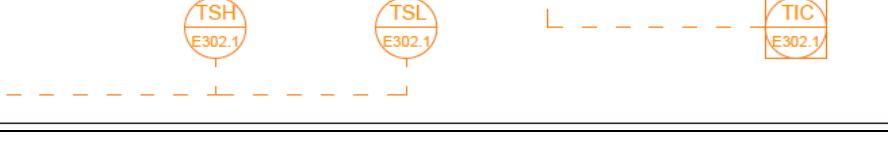
ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: P-SG201.2	Hoja: 1 De 1
		Proyecto Nº: 01	
Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
Polígono Industrial Estels		Área: 200	
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:	
		P-E-SG201.2	Sensor de presión
		P-T-SG201.2	Transmisor de presión
		P-C-SG201.2	Controlador de presión
		P-SH-SG201.2	Alarma de presión alta
		P-SL-SG201.2	Alarma de presión baja
		P-I/P-SG201.2	Transductor
		P-CV-SG201.2	Válvula de control de presión
CAMPO	PROCESO		
UNIDAD DE CONTROL			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL			
PANEL	INTERIOR		
FRONTAL			

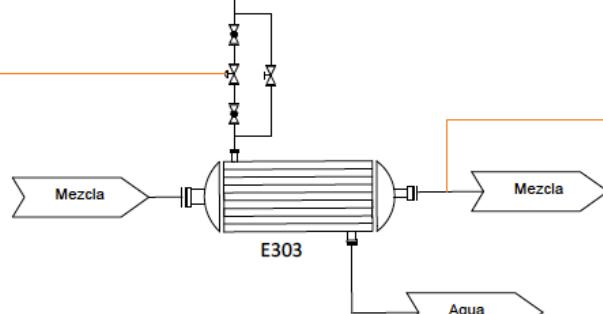
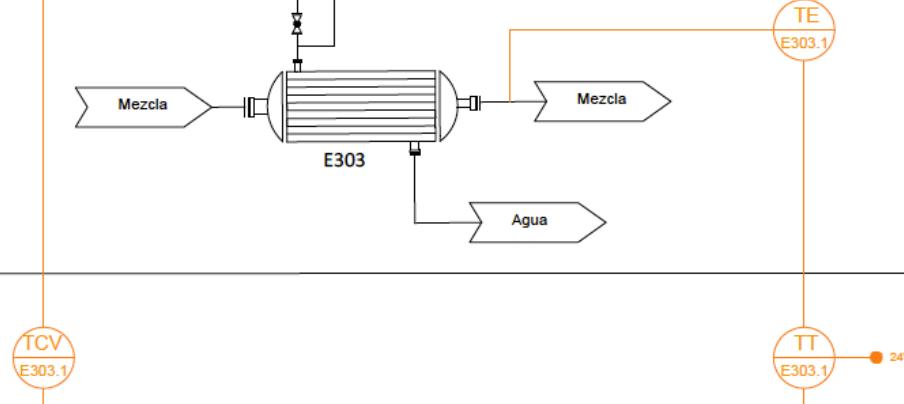
ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: T-SG201.3 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
Polígono Industrial Estels		Área: 200	
LAZOS ANÁLOGOS:	COMPONENTES DEL LAZO:		
	T-E-SG201.3	Sensor de temperatura	
	T-T-SG201.3	Transmisor de temperatura	
	T-C-SG201.3	Controlador de temperatura	
	T-SH-SG201.3	Alarma de temperatura alta	
	T-SL-SG201.3	Alarma de temperatura baja	
	T-I/P-SG201.3	Transductor	
	T-CV-SG201.3	Válvula de control de composición	
CAMPO			
PROCESO			
UNIDAD DE CONTROL			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL			
PANEL INTERIOR			
FRONTAL			

### 3.7.3.3. Área 300

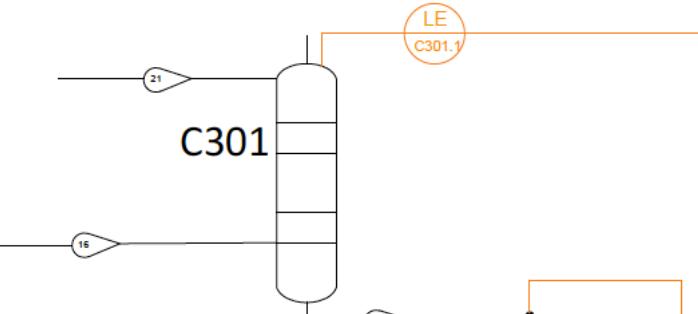
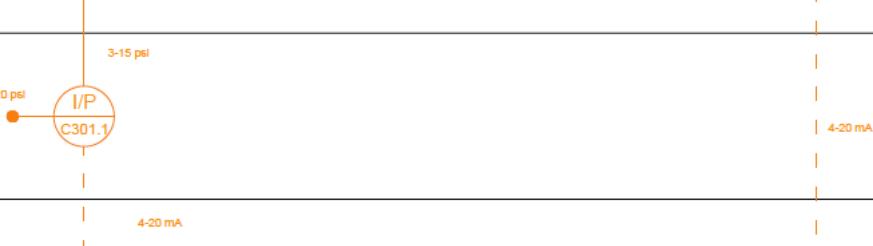
#### 3.7.3.3.1. Intercambiador de calor

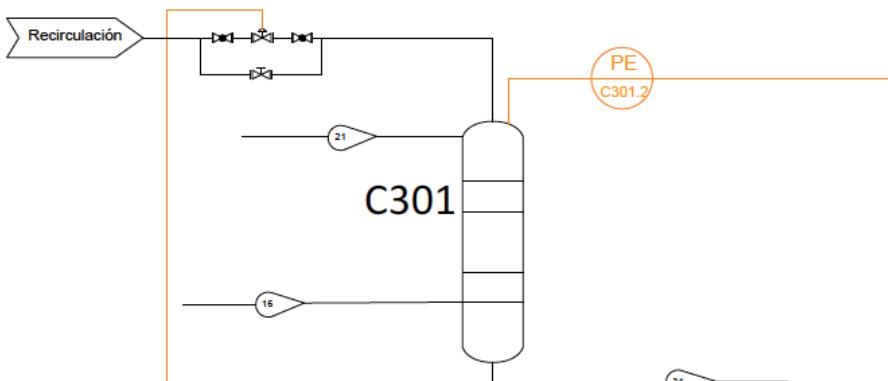
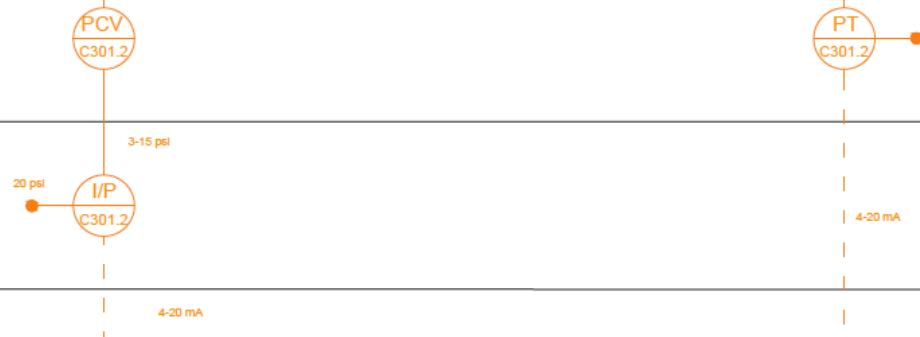
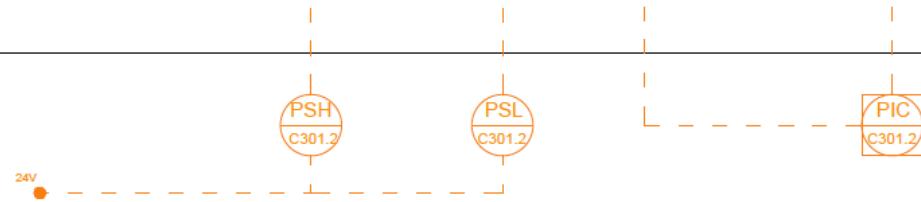
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: T-E301.1	Hoja: 1 De 1		
			Proyecto Nº: 01			
	Planta de Producción de VAM Polígono Industrial Estels		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016		
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:				
T-E201.1 T-E202.1 T-E302.1 T-E303.1 T-E401.1 T-E402.1		T-E-E301.1 T-T-E301.1 T-C-E301.1 T-SH-E301.1 T-SL-E301.1 T-I/P-E301.1 T-CV-E301.1	Sensor de temperatura Transmisor de temperatura Controlador de temperatura Alarma de temperatura alta Alarma de temperatura baja Transductor Válvula de control de temperatura			
CAMPO	PROCESO					
UNIDAD DE CONTROL	FCV-E301.1					
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL	IP-E301.1					
PANEL	INTERIOR					
FRONTEL						

ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: T-E302.1 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
Polígono Industrial Estels		Área: 300	
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:	
T-E201.1 T-E202.1 T-E301.1 T-E303.1 T-E401.1 T-E402.1		T-E-E302.1 T-T-E302.1 T-C-E302.1 T-SH-E302.1 T-SL-E302.1 T-I/P-E302.1 T-CV-E302.1	Sensor de temperatura Transmisor de temperatura Controlador de temperatura Alarma de temperatura alta Alarma de temperatura baja Transductor Válvula de control de temperatura
CAMPO	PROCESO		
UNIDAD DE CONTROL	TCV E302.1		
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL	3-15 psi		
PANEL INTERIOR	20 psi		
FRONTAL	4-20 mA		
	24V		

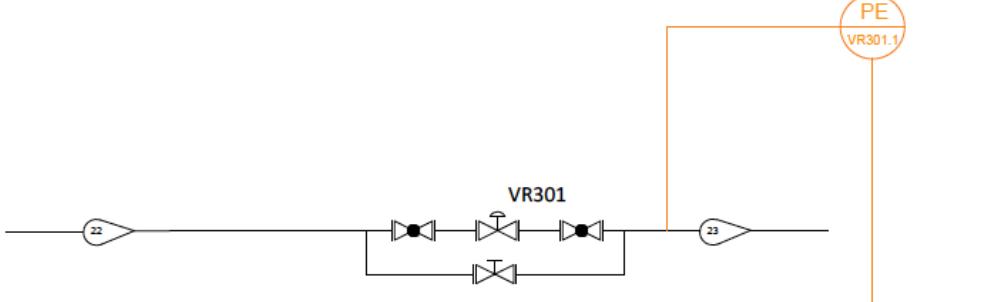
ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: T-E303.1 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
Polígono Industrial Estels		Área: 300	
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:	
T-E201.1 T-E202.1 T-E301.1 T-E302.1 T-E401.1 T-E402.1		T-E-E303.1 T-T-E303.1 T-C-E303.1 T-SH-E303.1 T-SL-E303.1 T-I/P-E303.1 T-CV-E303.1	Sensor de temperatura Transmisor de temperatura Controlador de temperatura Alarma de temperatura alta Alarma de temperatura baja Transductor Válvula de control de temperatura
CAMPO	PROCESO		
UNIDAD DE CONTROL			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL			
PANEL	INTERIOR		
FRONTEL			

### 3.7.3.3.2. Columna rectificación

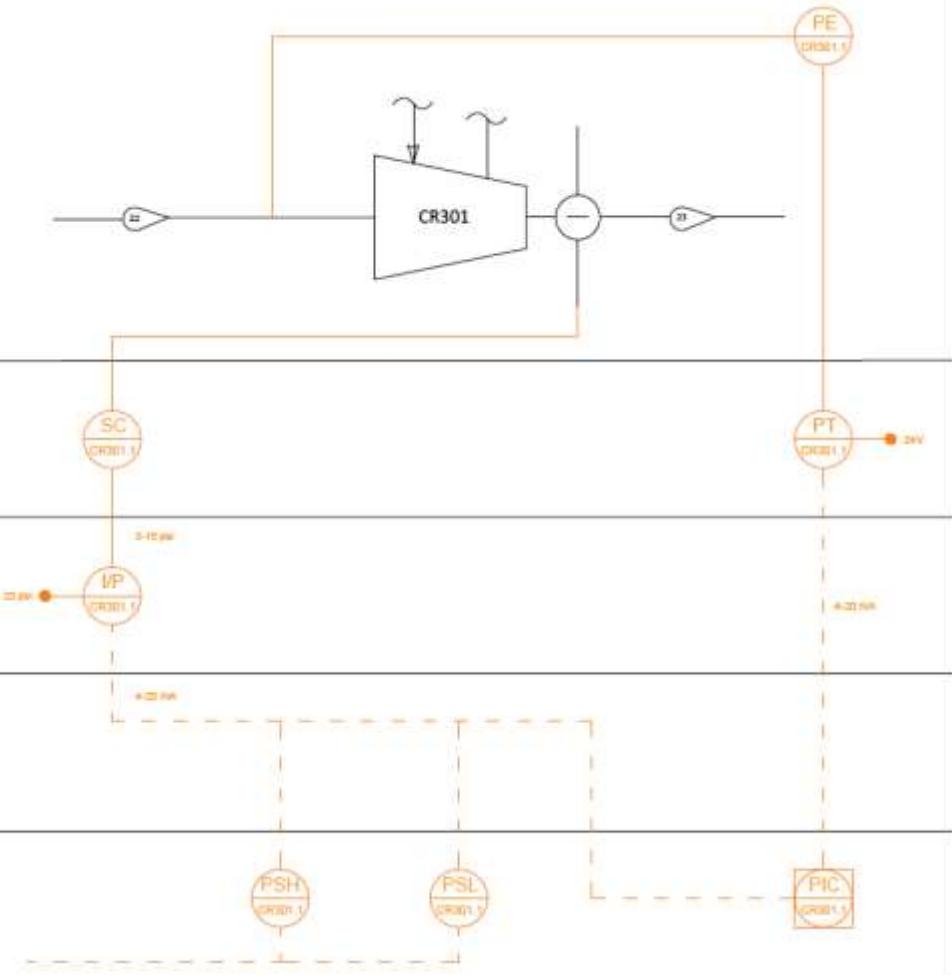
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: L-C301.1 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	
	Polígono Industrial Estels		Área: 300	Fecha: 17/01/2016
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:		
L-C401.1 L-C402.3		L-E-C301.1	Sensor de nivel	
		L-T-C301.1	Transmisor de nivel	
		L-C-C301.1	Controlador de nivel	
		L-SH-C301.1	Alarma de nivel alto	
		L-SL-C301.1	Alarma de nivel bajo	
		L-I/P-C301.1	Transductor	
		L-CV-C301.1	Válvula de control de nivel	
CAMPO	PROCESO			
	UNIDAD DE CONTROL			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL				
PANEL	INTERIOR			
FRONTAL				

ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: P-C301.2	Hoja: 1 De 1
		Proyecto Nº: 01	
Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
Polígono Industrial Estels		Área: 300	
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:	
P-C401.2		P-E-C301.2	Sensor de presión
P-C402.2		P-T-C301.2	Transmisor de presión
		P-C-C301.2	Controlador de presión
		P-SH-C301.2	Alarma de presión alto
		P-SL-C301.2	Alarma de presión bajo
		P-I/P-C301.2	Transductor
		P-CV-C301.2	Válvula de control de presión
CAMPO	PROCESO		
UNIDAD DE CONTROL			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL			
PANEL	INTERIOR		
FRONTAL			

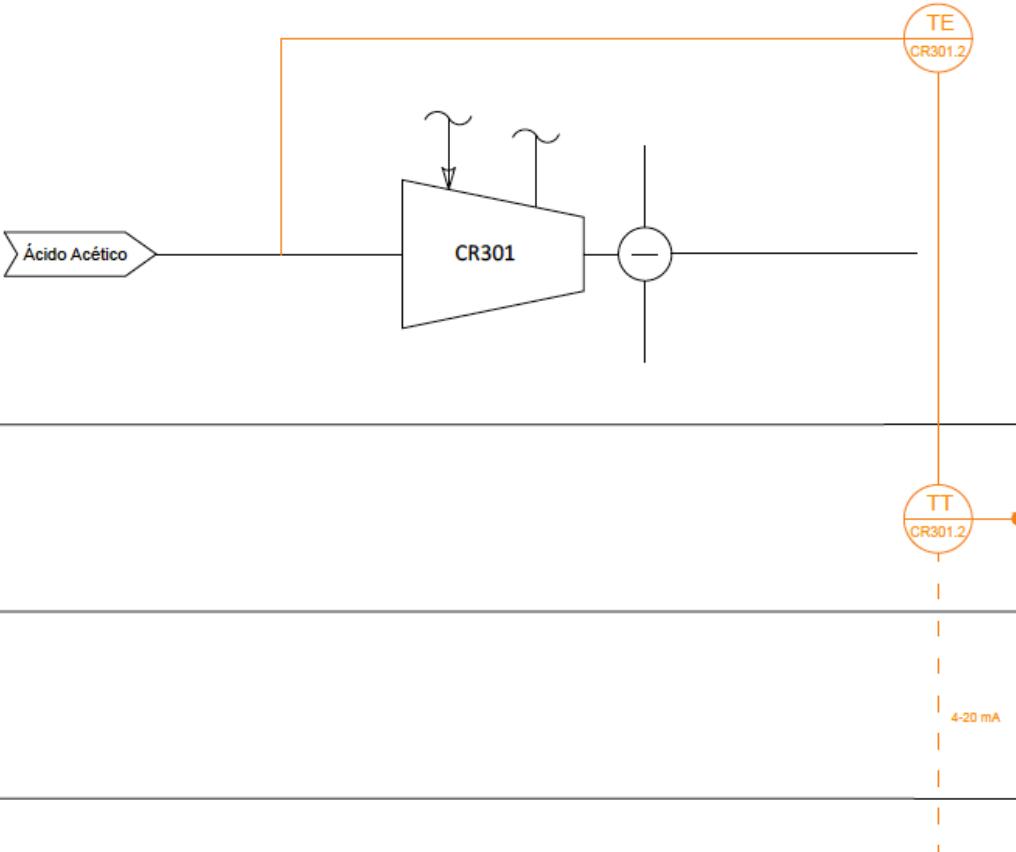
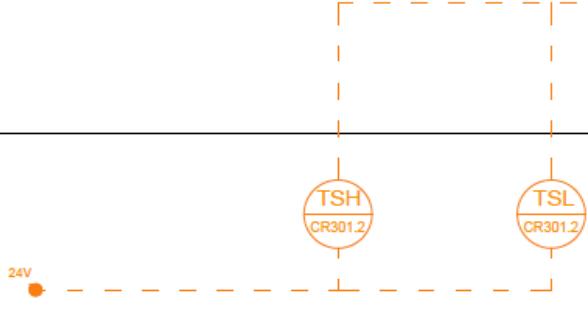
### 3.7.3.3.3. Válvula limitadora

 <p><b>ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL</b></p>	Lazo: -	Hoja: 1 De 1
	Proyecto N°: 01	
	Planta de Producción de VAM	Fabricante: VAM Industry
INDICADORES ANÁLOGOS:	<b>COMPONENTES DEL LAZO:</b>	
VR401	P-E-VR301.1 P-T-VR301.1 P-SH-VR301.1 P-SL-VR301.1	Sensor de presión Transmisor de presión Alarma de presión alta Alarma de presión baja
CAMPO		
UNIDAD DE CONTROL		
CONDUCIÓN CAMPO-PANEL		
PANEL INTERIOR		
FRONTAL		

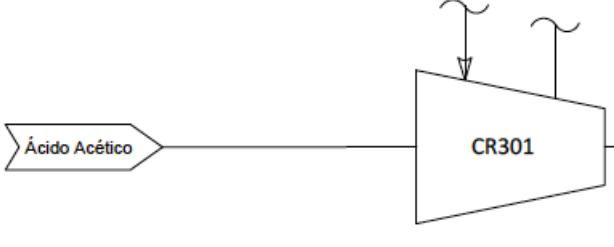
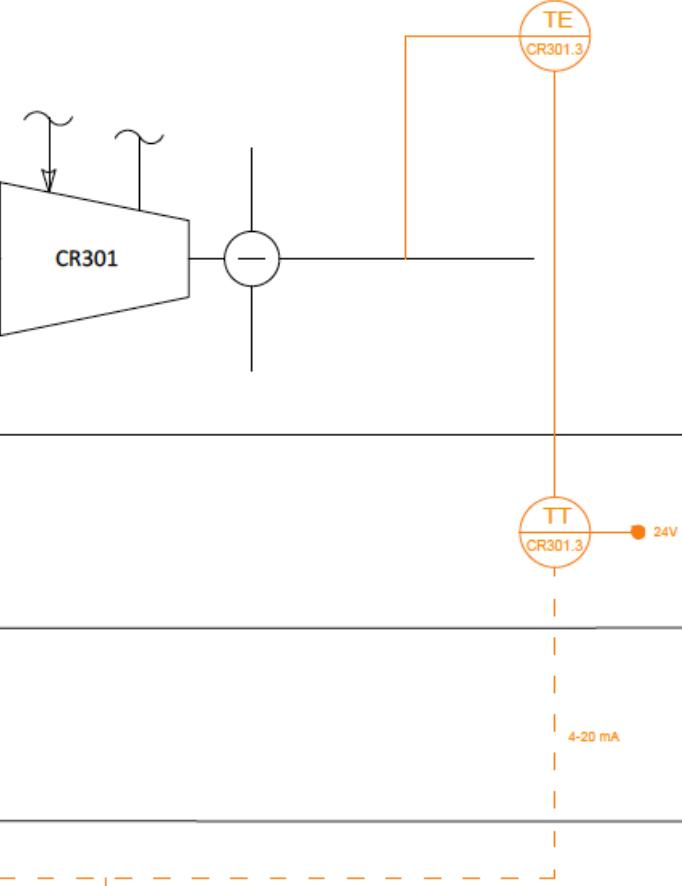
### 3.7.3.3.4. Compresor

	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: P-CR301.1	Hoja: 1 De 1
	Proyecto Nº: 01			
	Planta de Producción de VAM	Fabricante: VAM Industry		Fecha: 17/01/2016
Polígono Industrial Estels		Área: 300		
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:		
P-CR201.1		P-E-CR301.1	Sensor de presión	
P-CR202.1		P-T-CR301.1	Transmisor de presión	
P-C203.1		P-C-CR301.1	Controlador de presión	
P-CR501.1		P-SH-CR301.1	Alarma de presión alta	
		P-SL-CR301.1	Alarma de presión baja	
		P-I/P-CR301.1	Transductor	
		P-SC-CR301.1	Variador de potencia del motor	
				

	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS	Lazo: -	Hoja: -
---	-------------------------	---------	---------

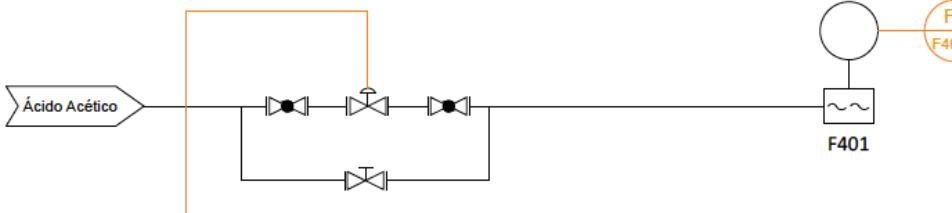
		DE CONTROL	Proyecto Nº: 01	1 De 1
Planta de Producción de VAM		<b>Fabricante:</b> VAM Industry		Fecha: 17/01/2016
Polígono Industrial Estels		<b>Área:</b> 300		
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO		
CR201		T-E-CR301.2	Sensor de temperatura	
CR202		T-T-CR301.2	Transmisor de temperatura	
CR203		T-SH-CR301.2	Alarma de temperatura alta	
CR501		T-SL-CR301.2	Alarma de temperatura baja	
CAMPO	PROCESO			
UNIDAD DE CONTROL				
PANEL	INTERIOR			
FRONTAL				

	<b>ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL</b>	Lazo: - Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
---	---	----------------------------	-----------------

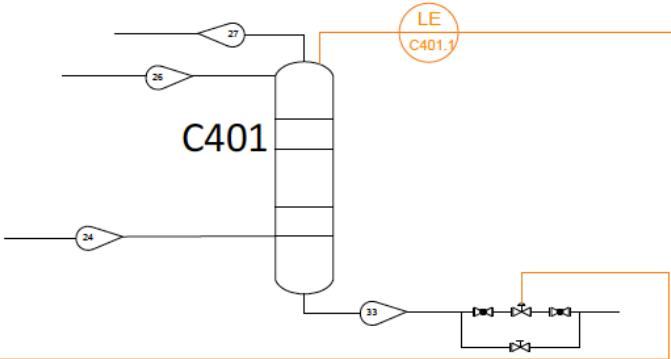
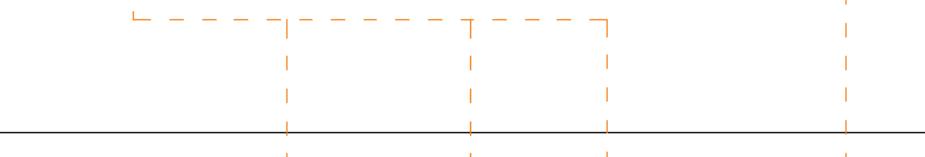
	Planta de Producción de VAM Polígono Industrial Estels	<b>Fabricante:</b> VAM Industry <b>Área:</b> 300	Fecha: 17/01/2016
<b>INDICADORES ANÁLOGOS</b>		<b>COMPONENTES DEL LAZO</b>	
CR201 CR202 CR203 CR501		T-E-CR301.3 T-T-CR301.3 T-SH-CR301.3 T-SL-CR301.3	Sensor de temperatura Transmisor de temperatura Alarma de temperatura alta Alarma de temperatura baja
CAMPO	PROCESO		
UNIDAD DE CONTROL			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL			
PANEL	INTERIOR		
FRONTAL			

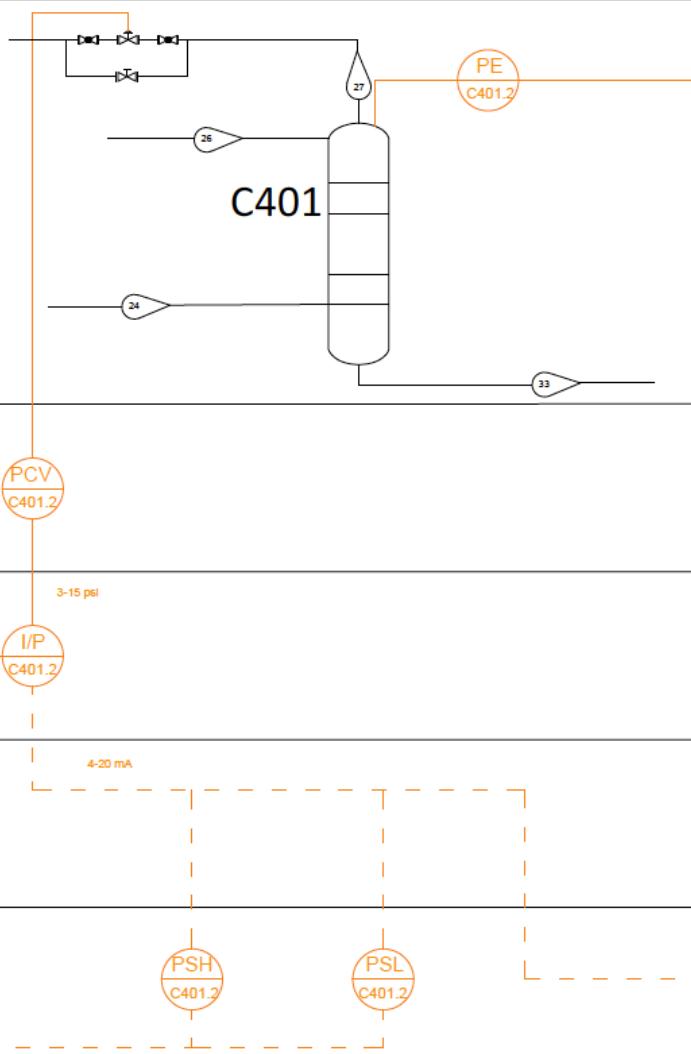
### 3.7.3.4. Área 400

#### 3.7.3.4.1. Caudalímetro

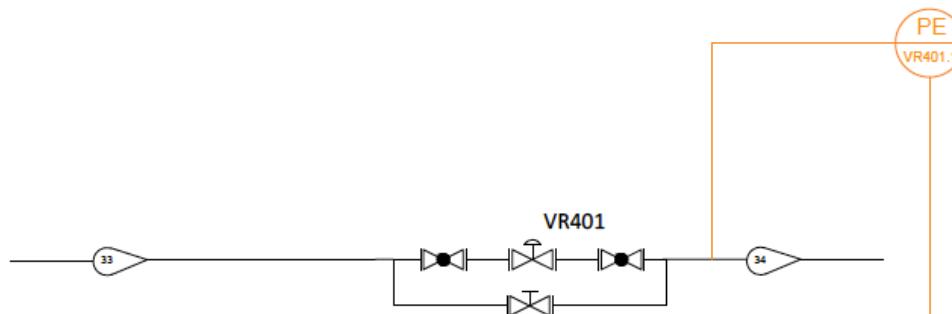
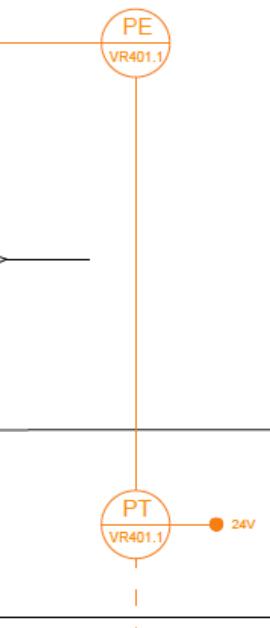
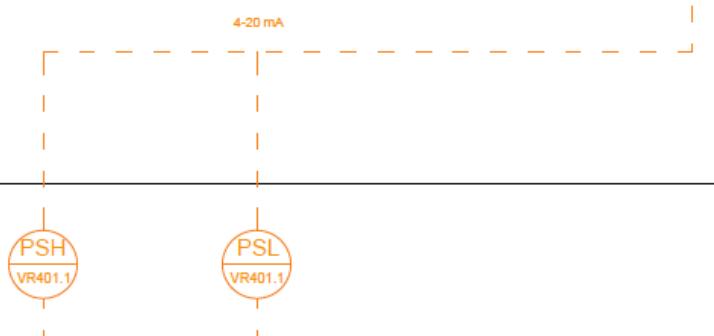
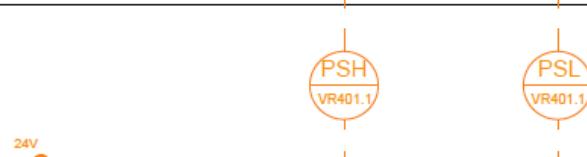
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: F-F401.1	Hoja: 1 De 1		
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016		
	Polígono Industrial Estels		Área: 400			
LAZOS ANÁLOGOS:			COMPONENTES DEL LAZO:			
F-F201.1 F-F202.1			F-E-F401.1	Sensor de caudal		
			F-T-F401.1	Transmisor de caudal		
			F-C-F401.1	Controlador de caudal		
			F-I/P-F401.1	Transductor		
			F-CV-F401.1	Válvula de control de caudal		
CAMPO	PROCESO					
UNIDAD DE CONTROL			FCV-F401.1	FT-F401.1 24V		
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL			3-15 psig 20 mA	4-20 mA		
PANEL	INTERIOR					
FRONTAL						

### 3.7.3.4.2. Columna adsorción

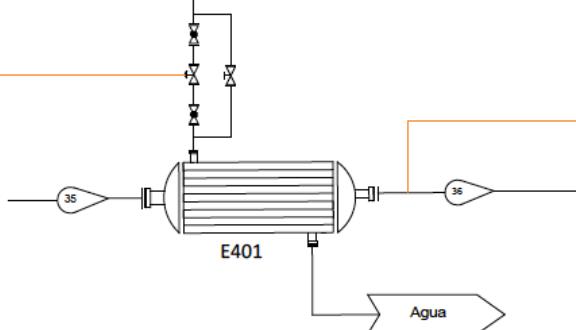
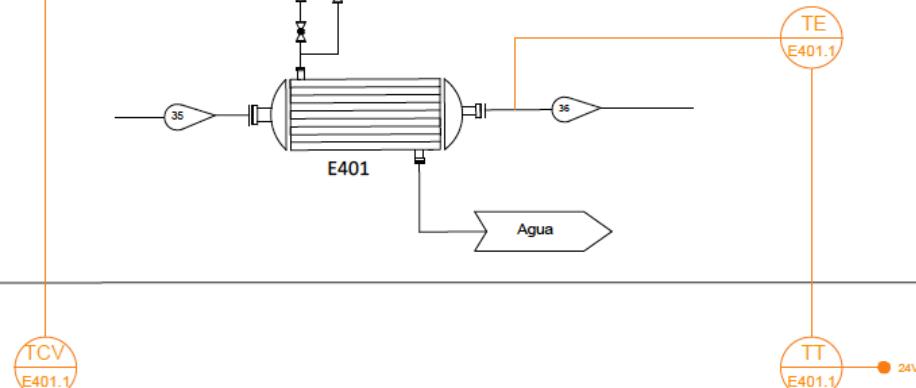
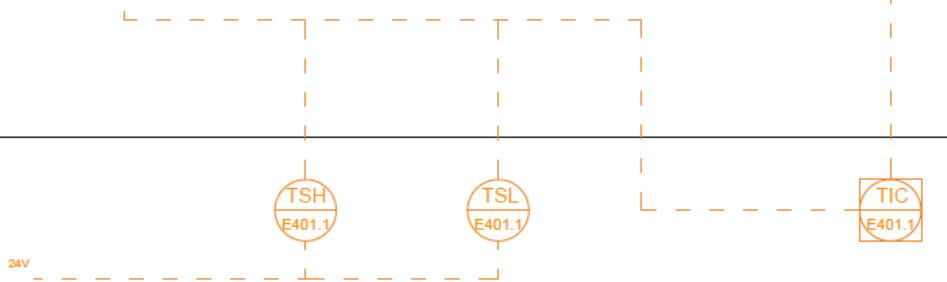
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: L-C401.1 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1		
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry			
	Polígono Industrial Estels		Área: 400	Fecha: 17/01/2016		
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:				
L-C301.1 L-C402.3		L-E-C401.1	Sensor de nivel			
		L-T-C401.1	Transmisor de nivel			
		L-C-C401.1	Controlador de nivel			
		L-SH-C401.1	Alarma de nivel alto			
		L-SL-C401.1	Alarma de nivel bajo			
		L-I/P-C401.1	Transductor			
		L-CV-C401.1	Válvula de control de nivel			
CAMPO	PROCESO					
UNIDAD DE CONTROL						
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
PANEL	INTERIOR					
FRONTAL						

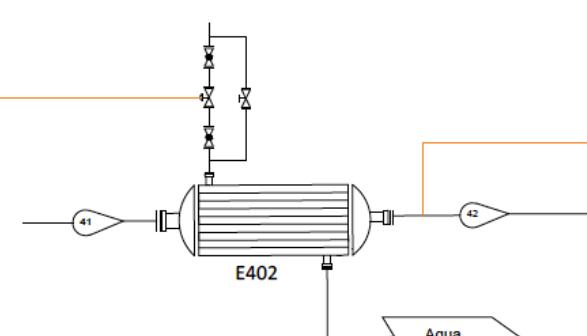
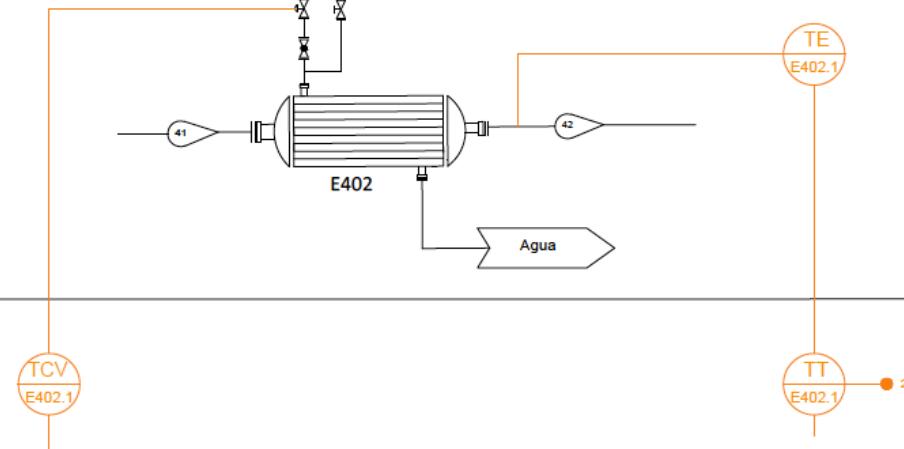
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: P-C401.2 Proyecto N°: 01	Hoja: 1 De 1			
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016			
	Polígono Industrial Estels		Área: 400				
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:					
L-C301.1 L-C402.3		P-E-C401.2	Sensor de presión				
		P-T-C401.2	Transmisor de presión				
		P-C-C401.2	Controlador de presión				
		P-SH-C401.2	Alarma de presión alto				
		P-SL-C401.2	Alarma de presión bajo				
		P-I/P-C401.2	Transductor				
		P-CV-C401.2	Válvula de control de presión				
CAMPO	PROCESO						
UNIDAD DE CONTROL							
CONDUCIÓN CAMPO-PANEL							
PANEL	INTERIOR						
FRONTAL							

### 3.7.3.4.3. Válvula limitadora

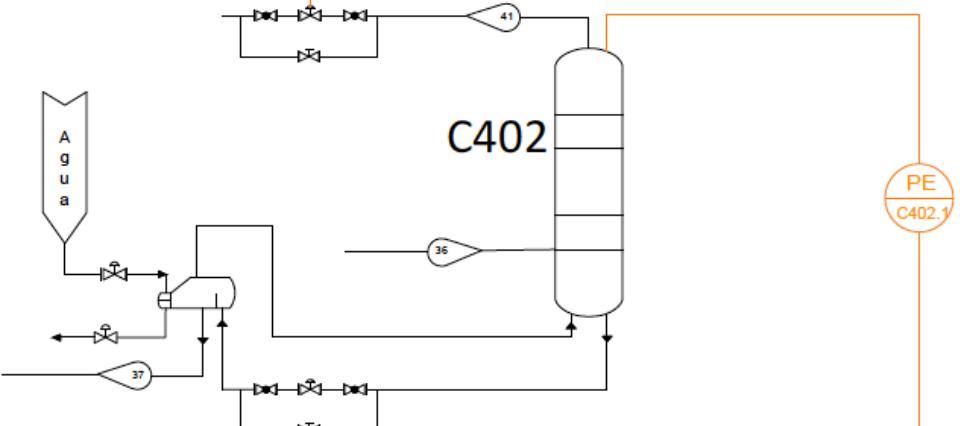
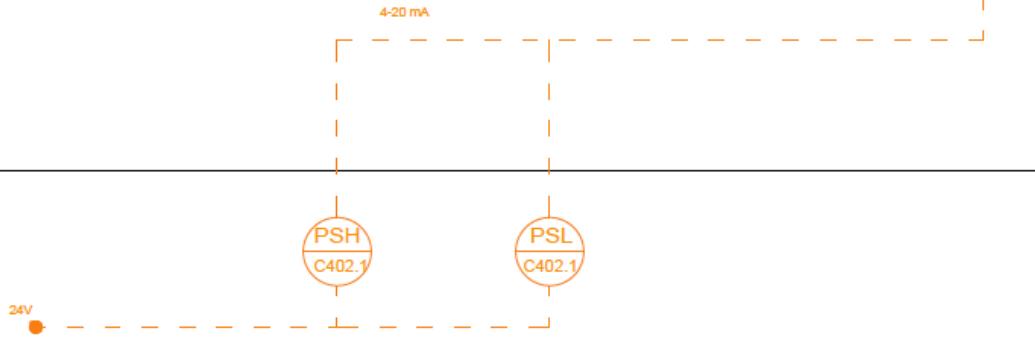
 <p><b>ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL</b></p>	Lazo: -		Hoja: 1 De 1			
	Proyecto Nº: 01					
	Planta de Producción de VAM	Fabricante: VAM Industry				
Polígono Industrial Estels	Área: 400	Fecha: 17/01/2016				
INDICADORES ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:				
VR301		P-E-VR401.1	Sensor de presión			
		P-T-VR401.1	Transmisor de presión			
		P-SH-VR401.1	Alarma de presión alta			
		P-SL-VR401.1	Alarma de presión baja			
CAMPO	PROCESO					
	UNIDAD DE CONTROL					
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
PANEL	INTERIOR					
FRONTAL						

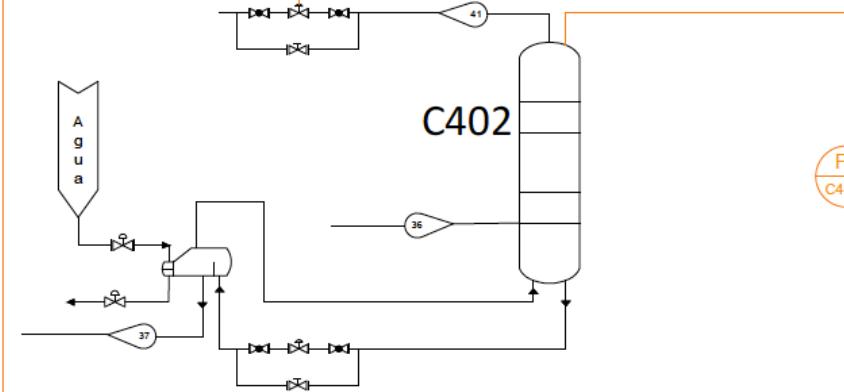
### 3.7.3.4.4. Intercambiador de calor

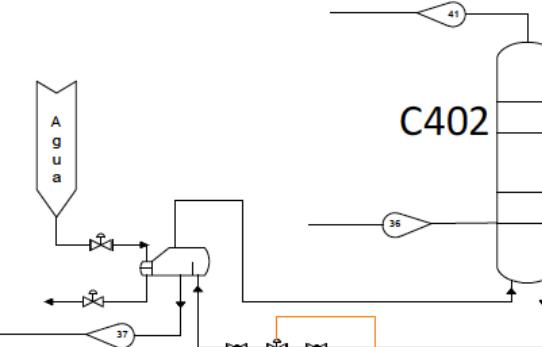
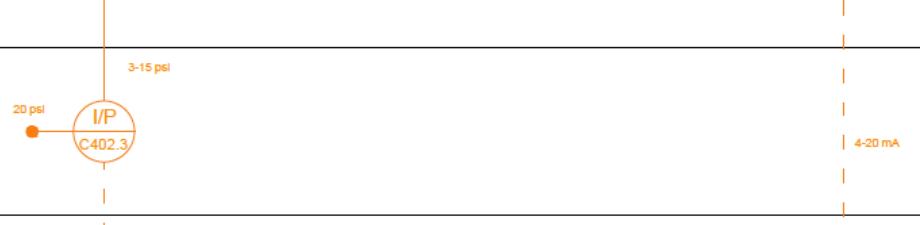
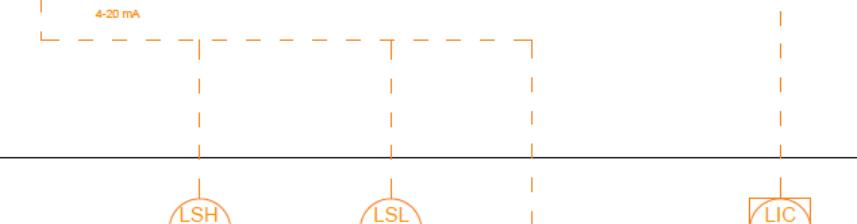
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: T-E401.1 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1		
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry			
	Polígono Industrial Estels		Área: 400	Fecha: 17/01/2016		
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:				
T-E201.1 T-E202.1 T-E301.1 T-E302.1 T-E303.1 T-E402.1		T-E-E401.1 T-T-E401.1 T-C-E401.1 T-SH-E401.1 T-SL-E401.1 T-I/P-E401.1 T-CV-E401.1	Sensor de temperatura Transmisor de temperatura Controlador de temperatura Alarma de temperatura alta Alarma de temperatura baja Transductor Válvula de control de temperatura			
CAMPO	PROCESO					
UNIDAD DE CONTROL						
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
PANEL	INTERIOR					
FRONTAL						

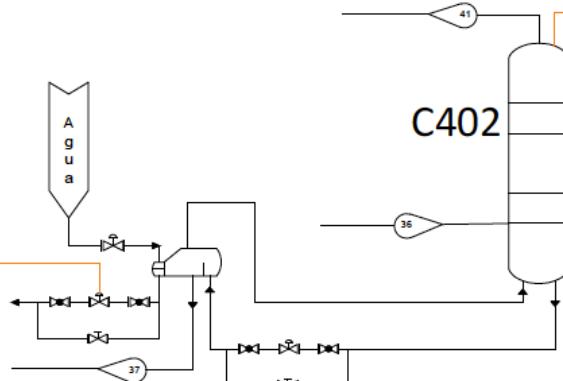
ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: T-E402.1 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
Polígono Industrial Estels		Área: 400	
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:	
T-E201.1 T-E202.1 T-E301.1 T-E302.1 T-E303.1 T-E401.1		T-E-E402.1 T-T-E402.1 T-C-E402.1 T-SH-E402.1 T-SL-E402.1 T-I/P-E402.1 T-CV-E402.1	Sensor de temperatura Transmisor de temperatura Controlador de temperatura Alarma de temperatura alta Alarma de temperatura baja Transductor Válvula de control de temperatura
CAMPO	PROCESO		
UNIDAD DE CONTROL			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL			
PANEL	INTERIOR		
FRONTAL			

### 3.7.3.4.5. Columna de rectificación

VAM INDUSTRY		ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL	Lazo: -	Hoja: 1 De 1
			Proyecto Nº: 01	
			Planta de Producción de VAM	
		Polígono Industrial Estels	Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
			Área: 400	
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO		
		P-E-C402.1	Sensor de presión	
		P-T-CR401.1	Transmisor de presión	
		P-SH-CR401.1	Alarma de presión alta	
		P-SL-CR401.1	Alarma de presión baja	
CAMPO	PROCESO			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL	UNIDAD DE CONTROL			
PANEL	INTERIOR			
FRONTAL				

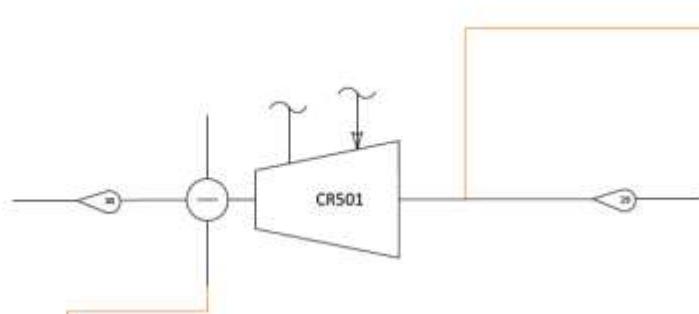
ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: P-C402.2	Hoja: 1 De 1
Planta de Producción de VAM		Proyecto Nº: 01	
	Polígono Industrial Estels	Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
		Área: 400	
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:	
L-C301.2		P-E-C402.2	Sensor de presión
L-C401.2		P-T-C402.2	Transmisor de presión
		P-C-C402.2	Controlador de presión
		P-SH-C402.2	Alarma de presión alta
		P-SL-C402.2	Alarma de presión baja
		P-I/P-C402.2	Transductor
		P-CV-C402.2	Válvula de control de presión
CAMPO	PROCESO		
UNIDAD DE CONTROL			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL			
PANEL	INTERIOR		
FRONTAL			

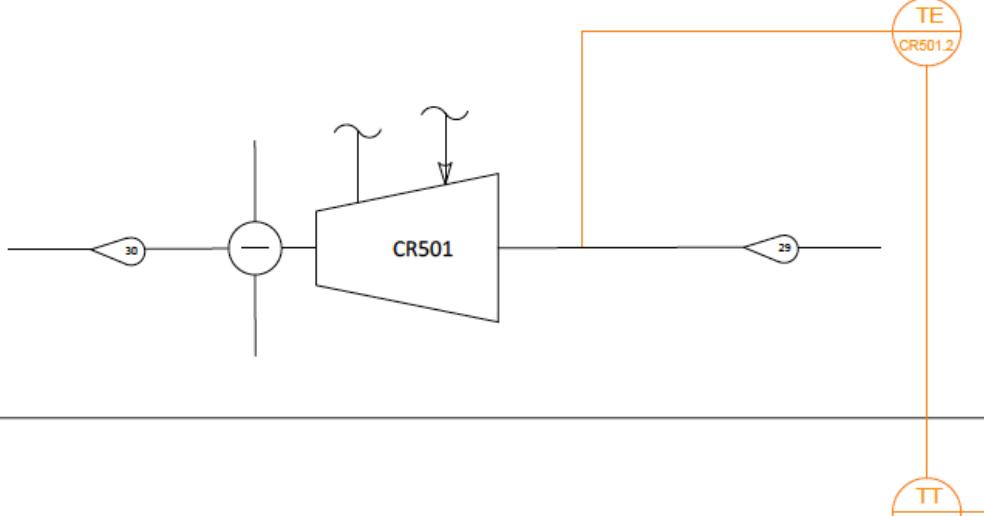
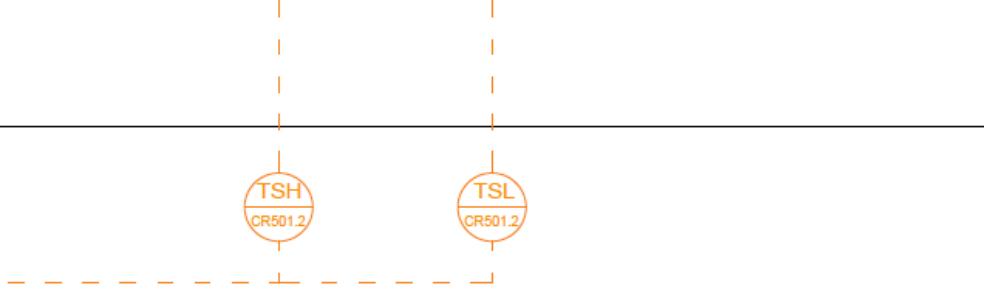
ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: L-C402.3 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
Polígono Industrial Estels		Área: 400	
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:	
L-C301.1 L-C401.1		L-E-C402.3 Sensor de nivel	
		L-T-C402.3 Transmisor de nivel	
		L-C-C402.3 Controlador de nivel	
		L-SH-C402.3 Alarma de nivel alto	
		L-SL-C402.3 Alarma de nivel bajo	
		L-I/P-C402.3 Transductor	
		L-CV-C402.3 Válvula de control de nivel	
CAMPO	PROCESO		
	UNIDAD DE CONTROL		
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL			
PANEL	INTERIOR		
FRONTAL			

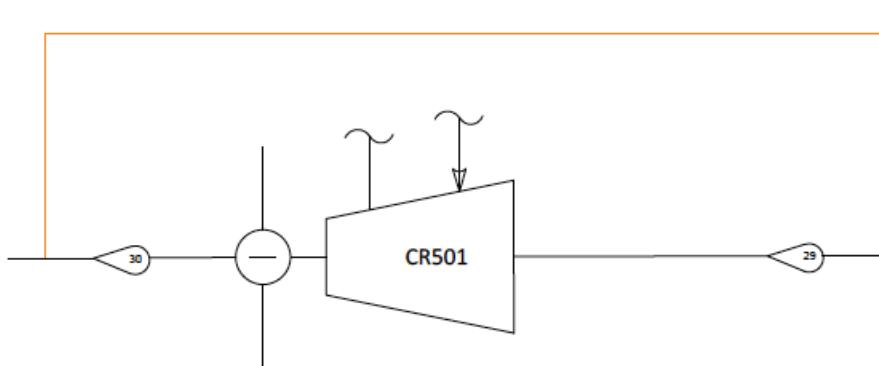
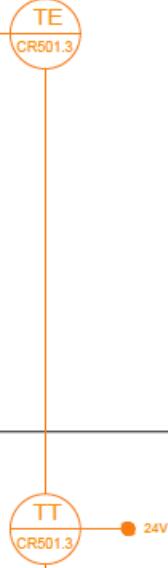
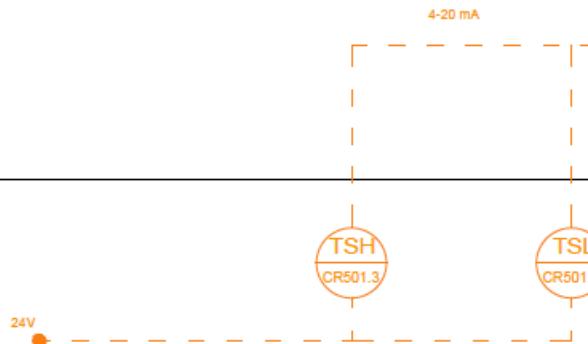
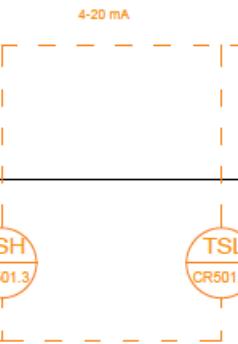
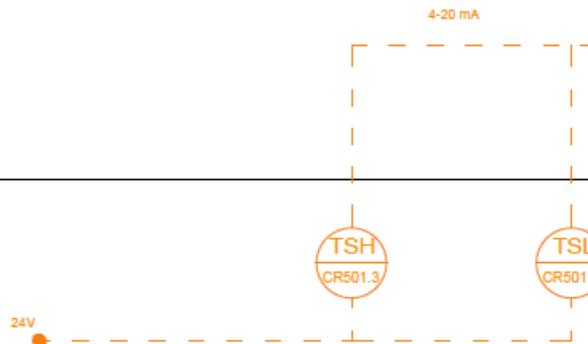
ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: T-C402.4 Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1
Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
Polígono Industrial Estels		Área: 400	
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:	
		T-E-C402.4 Sensor de temperatura	
		T-T-C402.4 Transmisor de temperatura	
		T-C-C402.4 Controlador de temperatura	
		T-SH-C402.4 Alarma de temperatura alta	
		T-SL-C402.4 Alarma de temperatura baja	
		T-I/P-C402.4 Transductor	
		T-CV-C402.4 Válvula de control de temperatura	
CAMPO	PROCESO		
UNIDAD DE CONTROL			
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL			
PANEL	INTERIOR		
FRONTAL			

### 3.7.3.5. Área 500

#### 3.7.3.5.1. Compresor

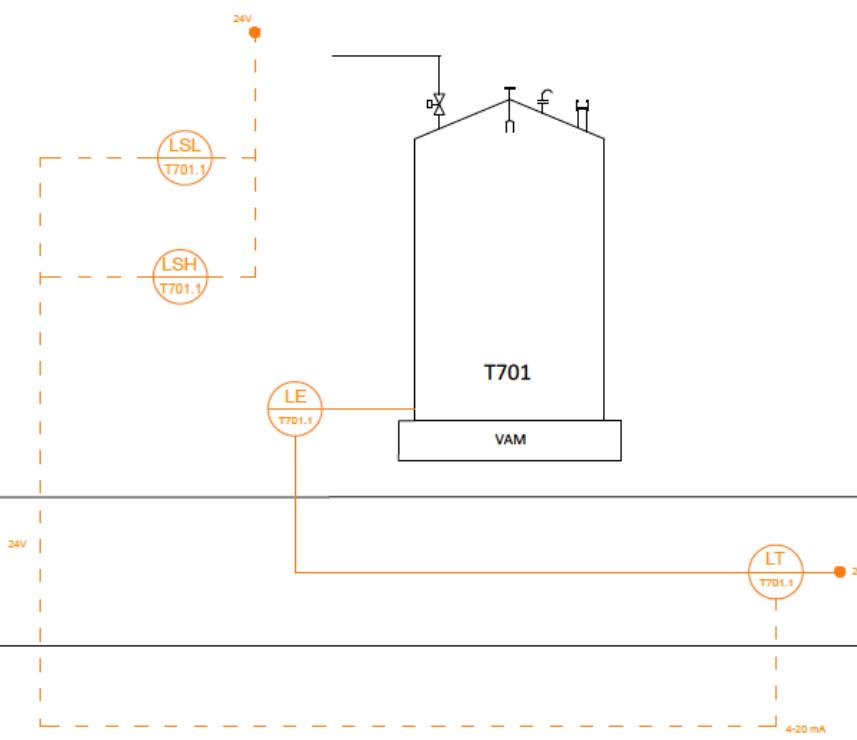
	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: P-CR501.1	Hoja: 1 De 1			
	Proyecto Nº: 01						
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016			
	Polígono Industrial Estels		Área: 500				
LAZOS ANÁLOGOS:		COMPONENTES DEL LAZO:					
P-CR201.1		P-E-CR501.1	Sensor de presión				
P-CR202.1		P-T-CR501.1	Transmisor de presión				
P-C203.1		P-C-CR501.1	Controlador de presión				
P-CR301.1		P-SH-CR501.1	Alarma de presión alta				
		P-SL-CR501.1	Alarma de presión baja				
		P-I/P-CR501.1	Transductor				
		P-SC-CR501.1	Variador de potencia del motor				
CAMPO	PROCESO						
UNIDAD DE CONTROL							
CONDUCIÓN CAMPO-PANEL							
PANEL	INTERIOR						
FRONTAL							

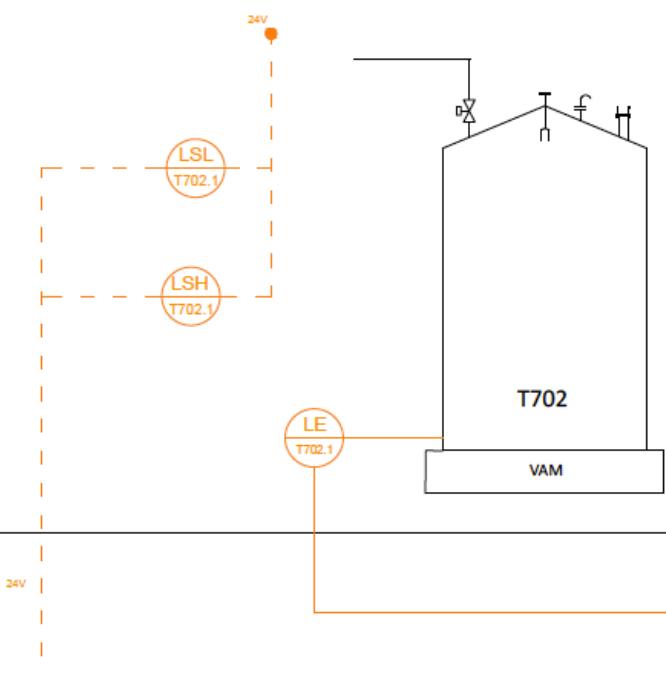
		ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL	Lazo: -	Hoja: 1 De 1
			Proyecto Nº: 01	
			Planta de Producción de VAM	
INDICADORES ANÁLOGOS		Fabricante: VAM Industry	COMPONENTES DEL LAZO	
CR201			T-E-CR501.2	Sensor de temperatura
CR202		CR203	T-T-CR501.2	Transmisor de temperatura
CR203		CR301	T-SH-CR501.2	Alarma de temperatura alta
		CR301	T-SL-CR501.2	Alarma de temperatura baja
CAMPO	PROCESO			
UNIDAD DE CONTROL				
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL				
PANEL	INTERIOR			
FRONTAL				

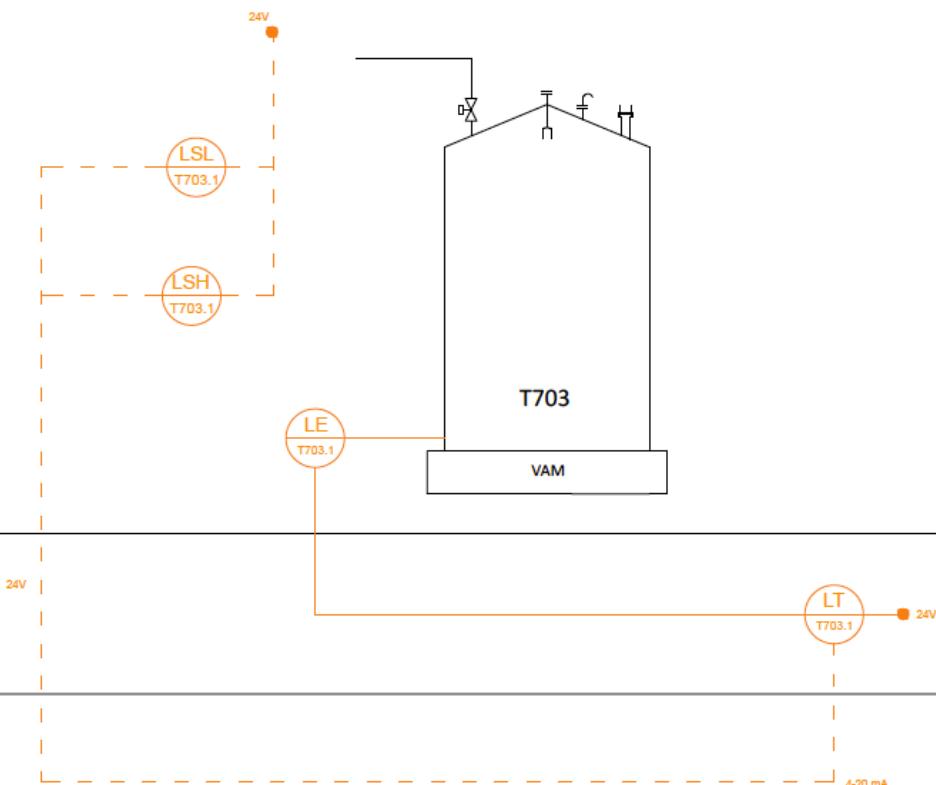
		ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL	Lazo: -	Hoja: 1 De 1
			Proyecto N°: 01	
		Planta de Producción de VAM	Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016
		Polígono Industrial Estels	Área: 500	
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO		
		CR201	T-E-CR501.3	Sensor de temperatura
		CR202	T-T-CR501.3	Transmisor de temperatura
		CR203	T-SH-CR501.3	Alarma de temperatura alta
		CR301	T-SL-CR501.3	Alarma de temperatura baja
CAMPO	PROCESO			
				
CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL	UNIDAD DE CONTROL			
				
PANEL	INTERIOR			
FRONTAL				

### 3.7.3.6. Área 700

#### 3.7.3.6.1. Tanques de almacenamiento

	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: - Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1			
	Planta de Producción de VAM		Fabricante: VAM Industry	Fecha: 17/01/2016			
	Polígono Industrial Estels	Área: 700					
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO					
T101, T102, T103, T104, T105  T702, T703		L-E-T701.1	Sensor de nivel				
		L-T-T701.1	Transmisor de nivel				
		L-SH-T701.1	Alarma de nivel alto				
		L-SL-T701.1	Alarma de nivel bajo				
CAMPO	PROCESO						
UNIDAD DE CONTROL	CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
PANEL	FRONTEL INTERIOR						

		ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL	Lazo: -	Hoja: 1 De 1			
			Proyecto Nº: 01				
Planta de Producción de VAM		<b>Fabricante:</b> VAM Industry		Fecha: 17/01/2016			
Polígono Industrial Estels		<b>Área:</b> 700					
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO					
T101, T102, T103, T104, T105 T701, T703		L-E-T702.1	Sensor de nivel				
		L-T-T702.1	Transmisor de nivel				
		L-SH-T702.1	Alarma de nivel alto				
		L-SL-T702.1	Alarma de nivel bajo				
CAMPO	PROCESO						
UNIDAD DE CONTROL							
PANEL	CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL						
FRONTAL	INTERIOR						

	ESPECIFICACIÓN DE LAZOS DE CONTROL		Lazo: - Proyecto Nº: 01	Hoja: 1 De 1		
	Planta de Producción de VAM		<b>Fabricante:</b> VAM Industry			
	Polígono Industrial Estels		<b>Área:</b> 700			
INDICADORES ANÁLOGOS		COMPONENTES DEL LAZO				
T101, T102, T103, T104, T105 T701, T703		L-E-T703.1	Sensor de nivel			
		L-T-T703.1	Transmisor de nivel			
		L-SH-T703.1	Alarma de nivel alto			
		L-SL-T703.1	Alarma de nivel bajo			
CAMPO	PROCESO					
	UNIDAD DE CONTROL					
PANEL	CONDUCCIÓN CAMPO-PANEL					
FRONTAL	INTERIOR					

### 3.8. Tanques pulmón

Los tanques pulmón, aunque no están diseñados en el P&ID, deberán tener un control.

Cada tanque pulmón tendrá su propio lazo de control y/o indicadores a modo de control y éstos dependerán de dónde esté situado el tanque pulmón.

A continuación se muestra una tabla de los corrientes que contendrán tanques pulmón y los diferentes controles que deberían tener:

Corriente	Control	Lazo de control	Ítem del instrumento	Situación	Actuación
15	De nivel	L-TP201.1	L-E-TP201.1	Campo	Eléctrica
			L-T-TP201.1	Campo	Eléctrica
			L-SH-TP201.1	Panel	Eléctrica
			L-SL-TP201.1	Panel	Eléctrica
			L-I/P-TP201.1	Campo	Neumática
			L-CV-TP201.1	Campo	Neumática
	De presión	-	P-E-TP201.2	Campo	Eléctrica
			P-T-TP201.2	Campo	Eléctrica
			P-SH-TP201.2	Panel	Eléctrica
			P-SL-TP201.2	Panel	Eléctrica
26	De nivel	L-TP401.1	L-E-TP401.1	Campo	Eléctrica
			L-T-TP401.1	Campo	Eléctrica
			L-SH-TP401.1	Panel	Eléctrica
			L-SL-TP401.1	Panel	Eléctrica
			L-I/P-TP401.1	Campo	Neumática
			L-CV-TP401.1	Campo	Neumática
	De presión	-	P-E-TP401.2	Campo	Eléctrica
			P-T-TP401.2	Campo	Eléctrica
			P-SH-TP401.2	Panel	Eléctrica
			P-SL-TP401.2	Panel	Eléctrica
30	De presión	P-TP501.1	P-E-TP501.1	Campo	Eléctrica
			P-T-TP501.1	Campo	Eléctrica
			P-SH-TP501.1	Panel	Eléctrica
			P-SL-TP501.1	Panel	Eléctrica
			P-I/P-TP501.1	Campo	Neumática
			P-CV-TP501.1	Campo	Neumática

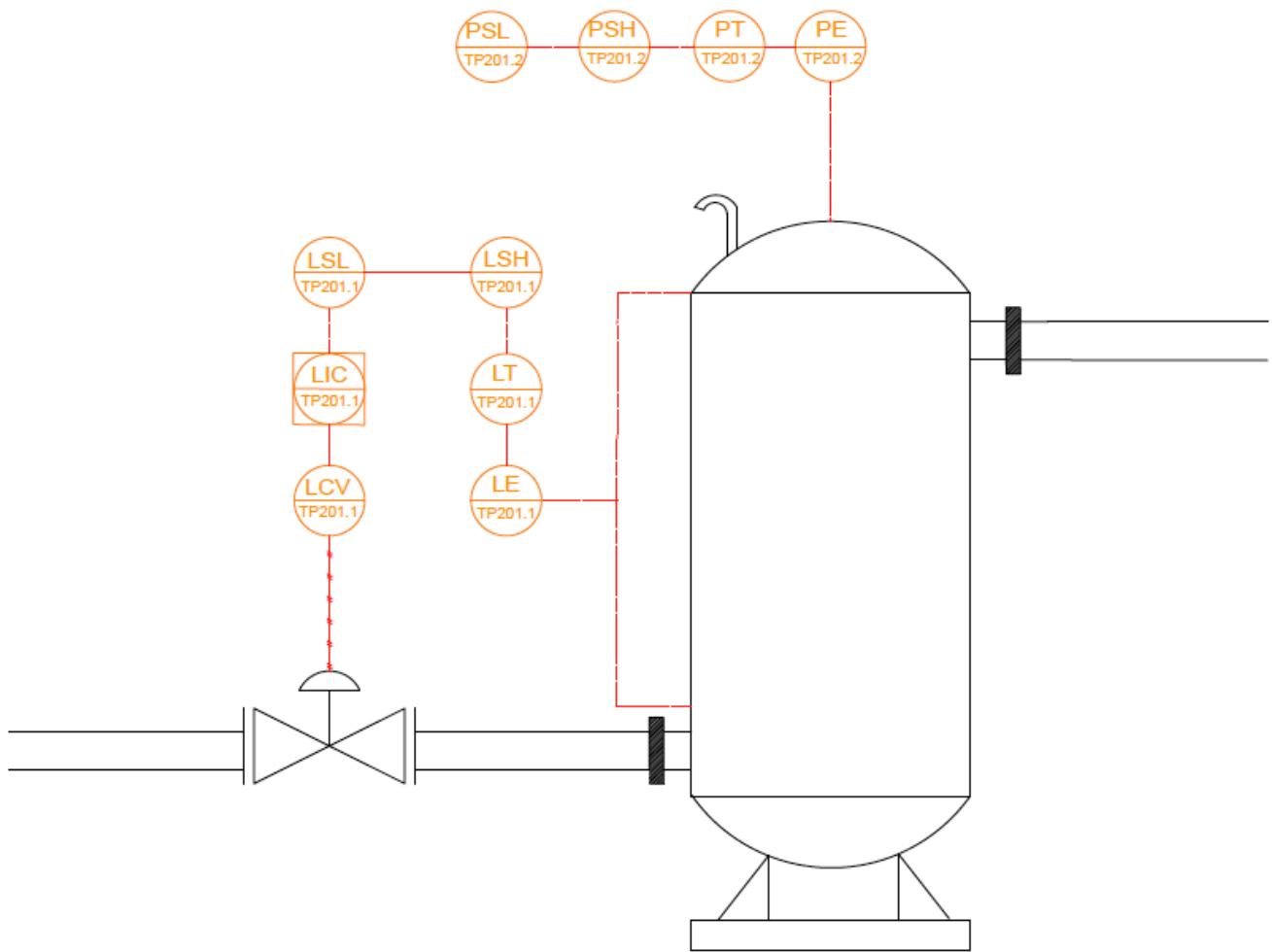
Corriente	Control	Lazo de	Ítem del	Situación	Actuación
-----------	---------	---------	----------	-----------	-----------

		<b>control</b>	<b>instrumento</b>		
31	De nivel	L-TP402.1	L-E-TP402.1	Campo	Eléctrica
			L-T-TP402.1	Campo	Eléctrica
			L-SH-TP402.1	Panel	Eléctrica
			L-SL-TP402.1	Panel	Eléctrica
			L-I/P-TP402.1	Campo	Neumática
			L-CV-TP402.1	Campo	Neumática
	De presión	-	P-E-TP402.2	Campo	Eléctrica
			P-T-TP402.2	Campo	Eléctrica
			P-SH-TP402.2	Panel	Eléctrica
			P-SL-TP402.2	Panel	Eléctrica
34	De nivel	L-TP403.1	L-E-TP403.1	Campo	Eléctrica
			L-T-TP403.1	Campo	Eléctrica
			L-SH-TP403.1	Panel	Eléctrica
			L-SL-TP403.1	Panel	Eléctrica
			L-I/P-TP403.1	Campo	Neumática
			L-CV-TP403.1	Campo	Neumática
	De presión	-	P-E-TP403.2	Campo	Eléctrica
			P-T-TP403.2	Campo	Eléctrica
			P-SH-TP403.2	Panel	Eléctrica
			P-SL-TP403.2	Panel	Eléctrica
40	De nivel	L-TP404.1	L-E-TP404.1	Campo	Eléctrica
			L-T-TP404.1	Campo	Eléctrica
			L-SH-TP404.1	Panel	Eléctrica
			L-SL-TP404.1	Panel	Eléctrica
			L-I/P-TP404.1	Campo	Neumática
			L-CV-TP404.1	Campo	Neumática
	De presión	-	P-E-TP404.2	Campo	Eléctrica
			P-T-TP404.2	Campo	Eléctrica
			P-SH-TP404.2	Panel	Eléctrica
			P-SL-TP404.2	Panel	Eléctrica
41	De presión	P-TP405.1	P-E-TP405.1	Campo	Eléctrica
			P-T-TP405.1	Campo	Eléctrica
			P-SH-TP405.1	Panel	Eléctrica
			P-SL-TP405.1	Panel	Eléctrica
			P-I/P-TP405.1	Campo	Neumática
			P-CV-TP405.1	Campo	Neumática

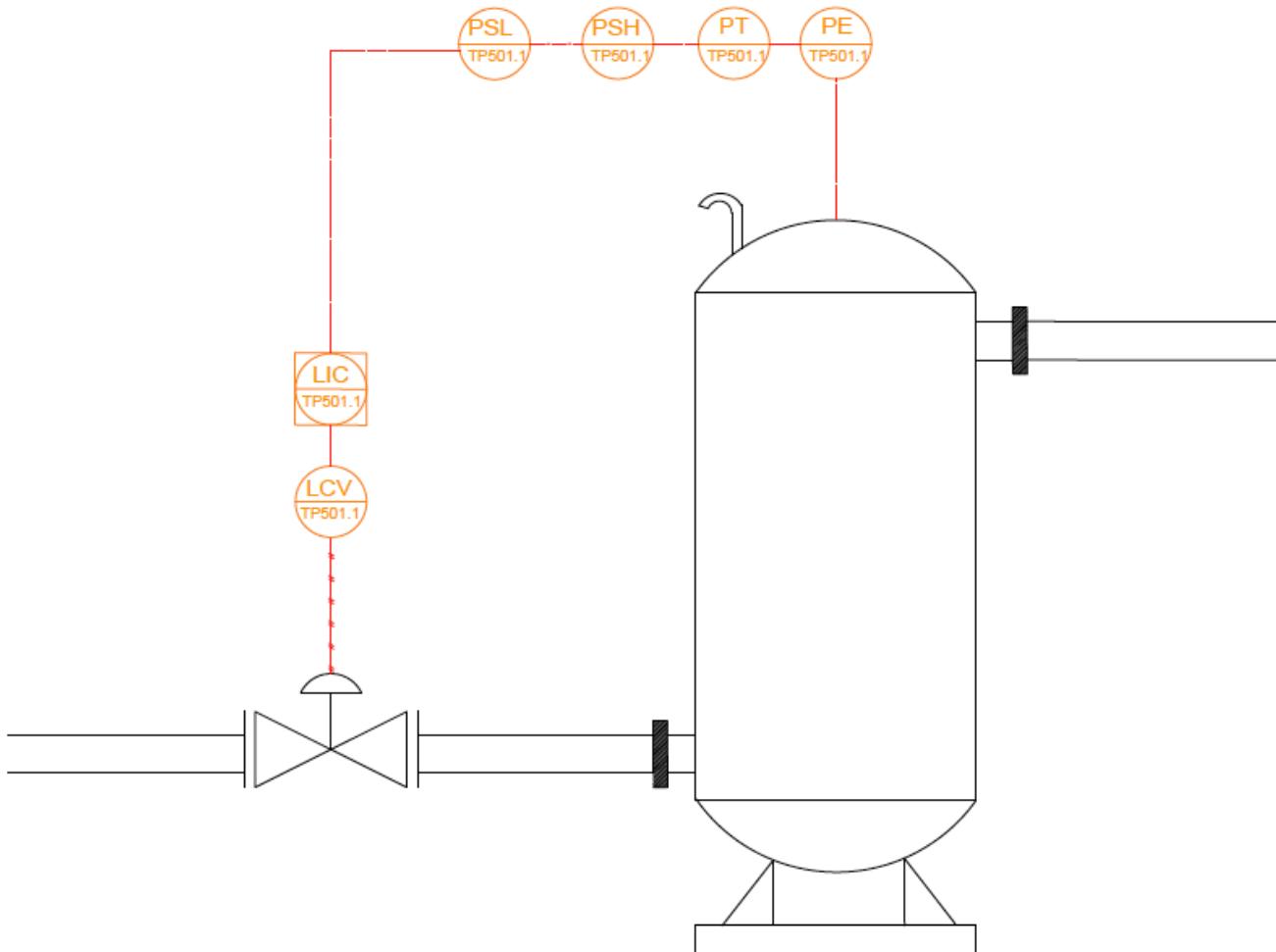
Tabla 76: Lazos de control para los tanques pulmón

Como podemos ver en la tabla 34, existen dos tipos de lazos de control dependiendo de dónde estén situados los tanques pulmón: controles de nivel con un indicador de presión o control de presión.

Debido a esto, se han hecho dos ejemplos de cómo deberían ser los lazos de control en cada caso:



**Figura 15: Ejemplo de un lazo de control de nivel con indicador de presión para un tanque pulmón**



**Figura 16: Ejemplo de un lazo de control de presión para un tanque pulmón**

La figura 15 hace referencia a todos los tanques pulmón que necesiten un lazo de control de nivel con un indicador de nivel como los equipos TP201, TP401, TP402, TP403 y TP404. Mientras que la figura 16 hace referencia a los tanques pulmón que necesitan un lazo de control de presión como los equipos TP405 y TP501.