

· P-PS401-405

El separador de fases debe incluir un control de presión, debido a la presencia de gas en el equipo. Este lazo evita que la presión interior llegue a un valor extremo y originar un accidente grave.

Dicho lazo está compuesto por un sensor de presión, un controlador y una válvula de control que regula el caudal de salida de los gases.

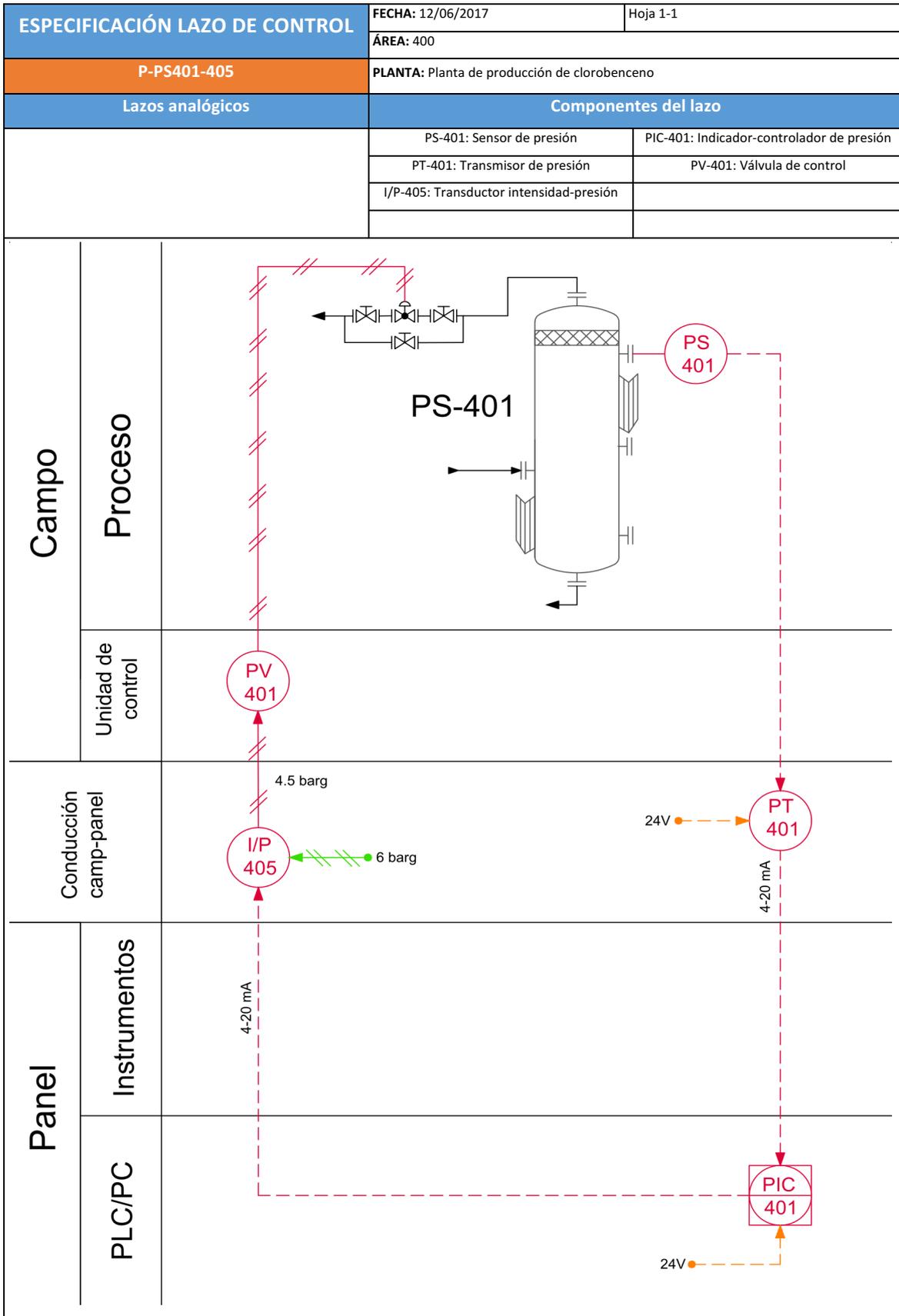
En la **tabla 3.52** se encuentra las especificaciones del lazo de control P-PS401-405.

Tabla 3.52. Especificación del lazo de control de presión del área 400

Parámetro	Valor
Ítem	P-PS401-405
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Presión interna del separador
Variable manipulada	Caudal del gas de salida
Set point	1.1 atm
Indicador	Si
Alarma	No

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control



3.7.4.4. Columna de destilación

Todas las columnas de destilación están equipadas con los mismos lazos de control. Por lo tanto, a continuación, únicamente se mostrarán las tablas de especificaciones de los lazos equipados en la columna CD-401. En el **apartado 3.7.1.3** se argumenta la razón de los lazos, su funcionamiento y se adjunta un diagrama conceptual de cada lazo.

· **T-DC401-406**

Este lazo permite controlar la temperatura de salida de los condensados del condensador DC-401.

En la **tabla 3.53** se muestra las especificaciones del lazo T-DC401-406.

Tabla 3.53. Especificación del lazo de control de temperatura del área 400

Parámetro	Valor
Ítem	T-DC401-406
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura de los condensados
Variable manipulada	Caudal del fluido térmico (agua de torre)
Set point	22.5°C
Indicador	Si
Alarma	No

· **L-TD401-407**

Este lazo permite aumentar la vida útil de las bombas P-402 (A y B), ya que garantiza que estas nunca bombearan gas de proceso.

En la **tabla 3.54** se muestra las especificaciones del lazo L-TD401-407.

Tabla 3.54. Especificación del lazo de control de nivel del área 400

Parámetro	Valor
Ítem	L-TD401-407
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel del tanque pulmon
Variable manipulada	Caudal del líquido de salida
Set point	0.40m
Indicador	Si
Alarma	No

· F-CD401-408

Este lazo de control permite seleccionar la relación de reflujo de la columna CD-401 deseada. También permite trabajar en relación de reflujo total, un modo de operación que se utiliza en la puesta en marcha.

En la **tabla 3.55** se muestra las especificaciones del lazo F-CD401-408.

Tabla 3.55. Especificación del lazo de control de caudal del área 400

Parámetro	Valor
Ítem	F-CD401-408
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Caudal del corriente de reflujo
Variable manipulada	Caudal del corriente de reflujo y destilado
Set point	1
Indicador	Si
Alarma	No

· **L-CD401-409**

Este lazo controla el nivel de líquido en el fondo inferior de la columna de destilación CD-401. Dicho control permite asegurar que en el rebóiler RB-401 siempre entre líquido.

En el caso que entrase gas, podría afectar la separación realizada en la columna de destilación.

En la **tabla 3.56** se muestra las especificaciones del lazo L-CD401-409.

Tabla 3.56. Especificación del lazo de control de nivel del área 400

Parámetro	Valor
Ítem	L-CD401-409
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel del fondo de la CD-401
Variable manipulada	Caudal del residuo de la CD-401
Set point	0.30m
Indicador	Si
Alarma (LAL / LAH)	Si (0.20m / 0.7m)

· **L-RB401-410**

Este lazo de control tiene como objetivo principal evitar que el gas llegue a las bombas de impulsión, ya que estas podrían dañarse por impulsar gas. También la acumulación de líquido obliga todo el gas volver a la columna de destilación y realizar la separación entre gas y líquido de la última etapa de equilibrio con éxito.

En la **tabla 3.57** se muestra las especificaciones del lazo L-RB401-410.

Tabla 3.57. Especificación del lazo de control de nivel del área 400

Parámetro	Valor
Ítem	L-RB-410
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel de líquido del rebóiler
Variable manipulada	Caudal de líquido de salida
Set point	0.50m
Indicador	Si
Alarma (LAL)	Si (0.20m)

· **P-RB401-411**

Debido a la formación de gas en el rebóiler, este lazo es necesario para garantizar la seguridad del personal de trabajo. Controlando la presión permite evitar accidentes por un aumento de presión interna del equipo causada por la acumulación de gas. También permite mantener constante la presión interna del equipo.

En la **tabla 3.58** se muestra las especificaciones del lazo P-RB401-411.

Tabla 3.58. Especificación del lazo de control de presión del área 400

Parámetro	Valor
Ítem	P-RB401-411
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Presión interna del rebóiler
Variable manipulada	Caudal de salida de gas
Set point	1.1atm
Indicador	Si
Alarma	No

· T-RB401-412

Para realizar correctamente la evaporación parcial de la última etapa de equilibrio es necesario el control de la temperatura de operación. En la **tabla 3.59** se muestra las especificaciones del lazo T-RB401-412.

Tabla 3.59. Especificación del lazo de control de presión del área 400

Parámetro	Valor
Ítem	T-RB401-412
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura del gas de salida
Variable manipulada	Caudal de fluido térmico (vapor)
Set point	183.9°C
Indicador	Si
Alarma	No

3.7.5. Área 500

3.7.5.1. Tanques de almacenaje

· T-T501-501

La sosa cáustica es necesario almacenarla a una temperatura entre 25-30°C para evitar que su viscosidad aumente y dificulte su transporte. Por esta razón se necesita instalar un lazo de control para mantener la temperatura del tanque constante. Para disminuir las necesidades energéticas, se decide aislar el tanque de almacenaje con lana de roca.

Este lazo de control está compuesto por una sonda de temperatura instalada en el tanque, un controlador y una válvula de control que regula el caudal del fluido calefactor (vapor). A demás se instala una alarma de temperatura alta y otra de temperatura baja para alertar a los operarios y actúen lo más rápido posible.

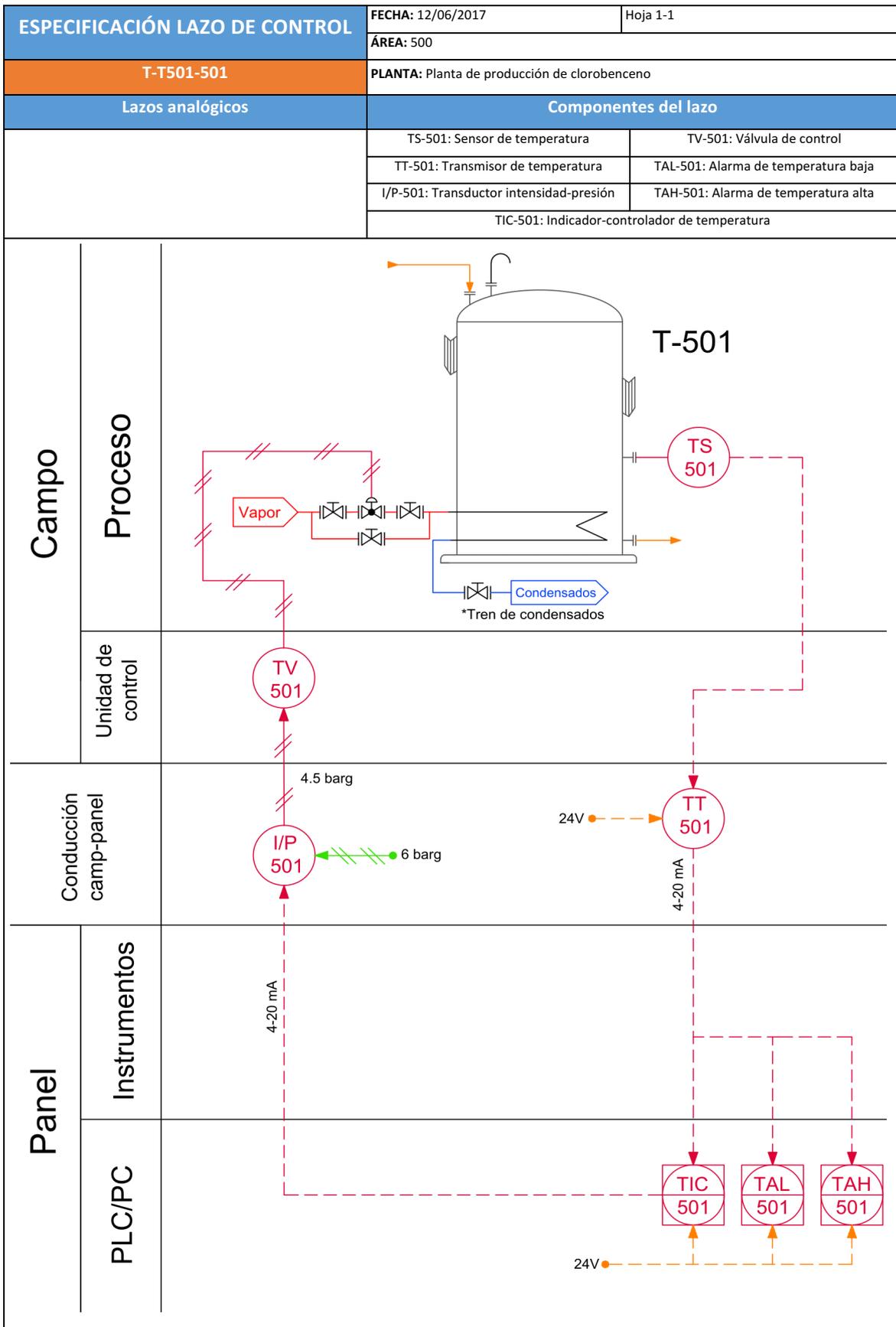
En la **tabla 3.60** se muestra las especificaciones del lazo T-T501-501.

Tabla 3.60. Especificación del lazo de control de temperatura del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	T-T501-501
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura de la sosa cáustica
Variable manipulada	Caudal de fluido térmico (vapor)
Set point	25°C
Indicador	Si
Alarma (LAL / LAH)	Si (20°C / 40°C)

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control



· F-A500-502

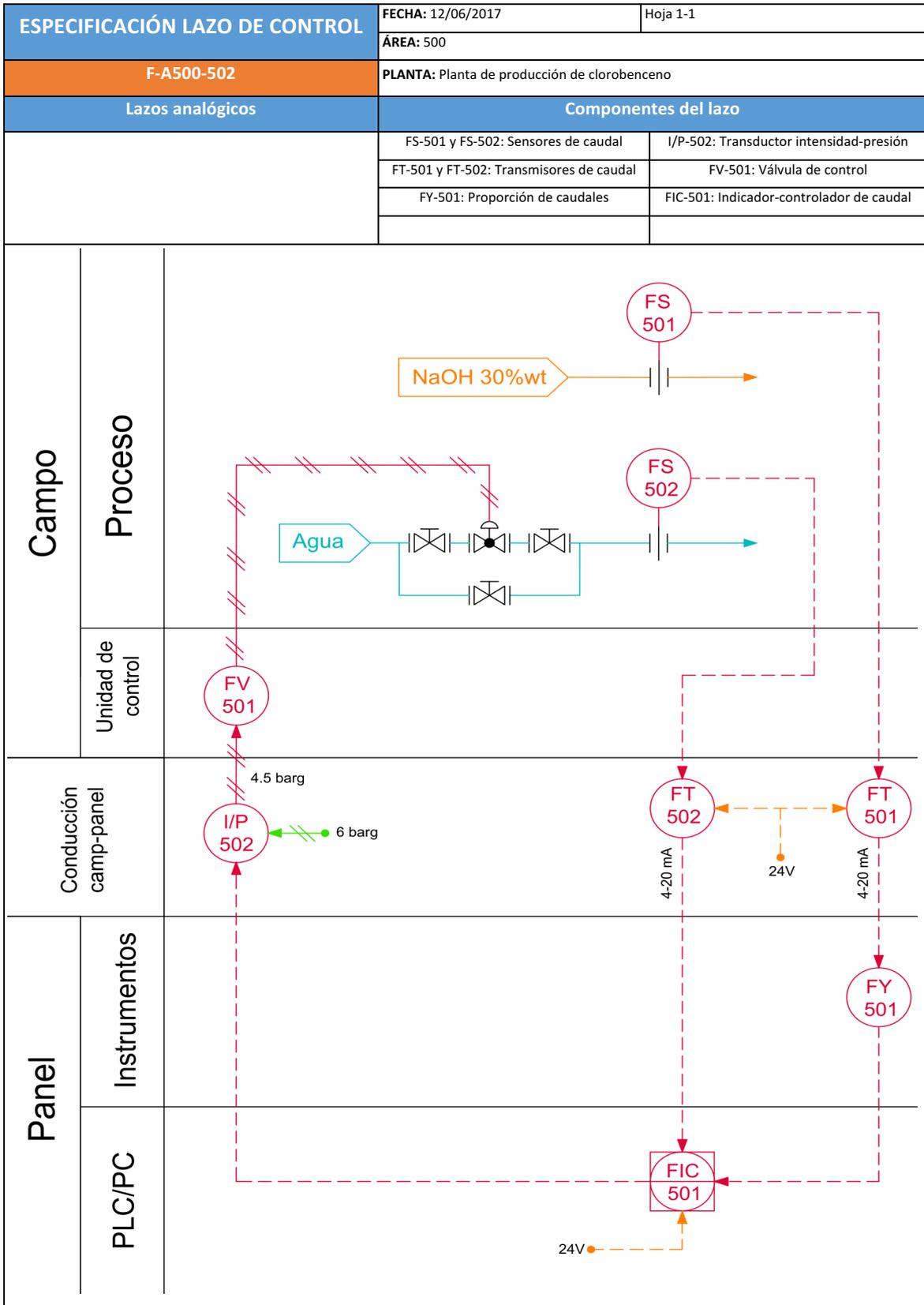
La sosa cáustica que se utiliza para precipitar el FeCl_3 debe de ser del 10% en peso. Esto se debe a la formación de NaCl que se forma en la reacción de precipitación. Si el porcentaje de sosa es mayor, se produciría la precipitación de sal y podría formarse incrustaciones en el sistema, llegando a provocar un tapón en las tuberías o generar corrosión. El lazo de control está preparado para cualquier concentración de sosa de entrada, pero el set point actual está fijado para diluir sosa cáustica a un 30% en peso.

El lazo utilizado es de ratio control, y está constituido por dos caudalímetros: uno instalado en el corriente de agua (corriente controlado) y otro en el corriente de sosa (corriente salvaje). El valor del caudalímetro de la sosa pasa por un instrumento de proporción que marca la cantidad de agua que se necesita para diluir la sosa a un 10%. Finalmente, este nuevo valor se envía a un controlador que lo compara con el caudal de agua real y envía una acción determinada a la válvula de control.

En la **tabla 3.61** se muestra las especificaciones del lazo F-A500-502.

Tabla 3.61. Especificación del lazo de control de temperatura del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	F-A500-502
Metodología de control	Ratio control
Variable controlada	Caudal de sosa cáustica y agua
Variable manipulada	Caudal de agua
Set point	2
Indicador	Si
Alarma	No



3.7.5.2. Intercambiadores de calor (calefacción-cascada)· **T-E503-503**

Debido a que la temperatura del agua de red no es constante en todo el año, se ha decidido instalar un lazo de control en cascada para que el cambio de la temperatura del agua de red afecte lo más mínimo la temperatura del agua que sale del intercambiador, que se usa para diluir la sosa. Es importante que el agua para diluir esté a 25°C o temperatura similar para que la viscosidad de la sosa no aumente y afecte su circulación.

Este lazo está compuesto por dos sondas de temperatura: una sonda instalada en la entrada de agua del intercambiador (perturbación) y otra instalada en la salida de agua del intercambiador (variable controlada). Estos sensores envían una señal a los controladores y estos envían una acción a la válvula de control para mantener constante la temperatura de salida del agua.

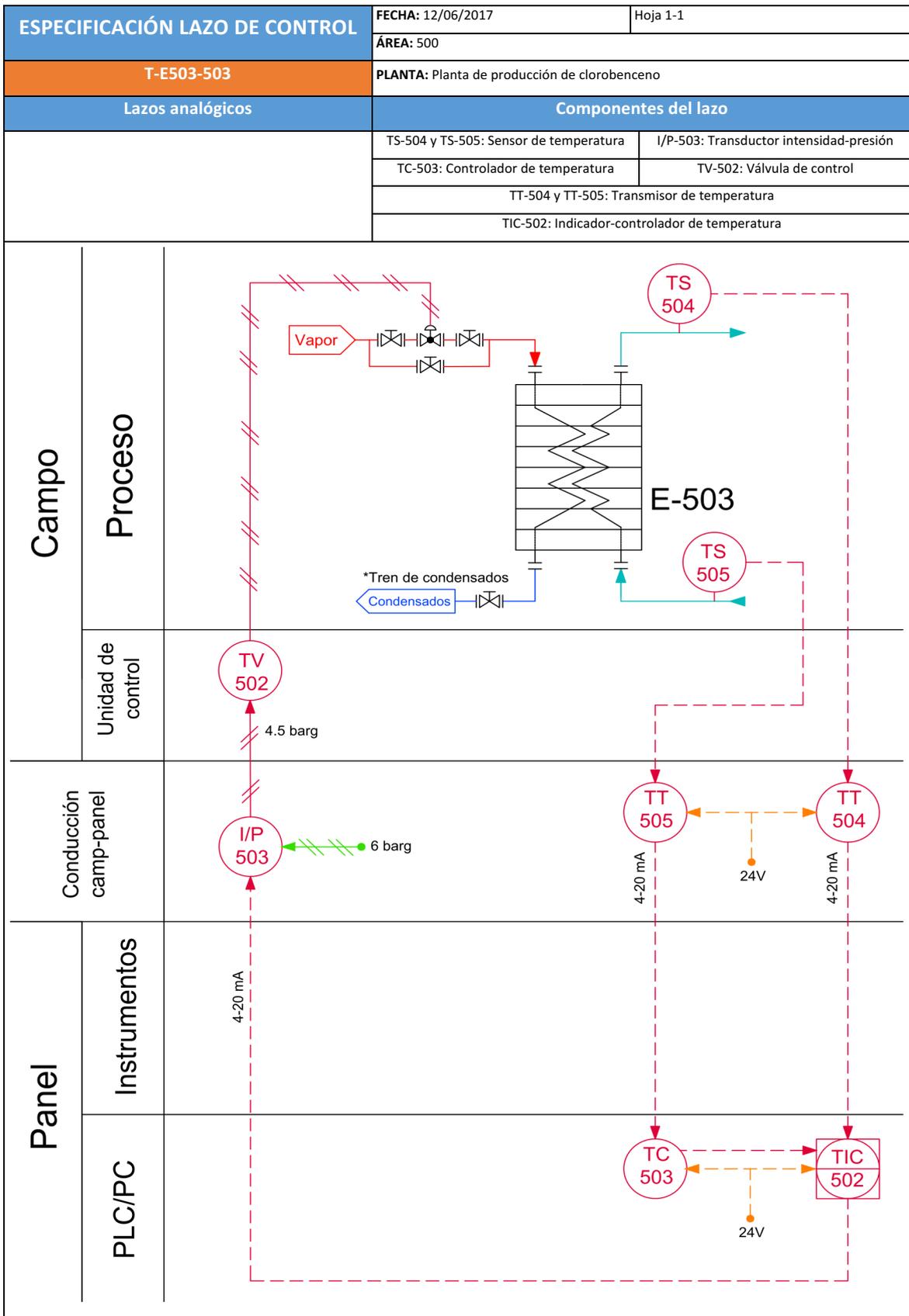
En la **tabla 3.62** se muestra las especificaciones del lazo T-E503-503.

Tabla 3.62. Especificación del lazo de control de temperatura del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	T-E503-503
Metodología de control	Cascada
Variable controlada	Caudal de entrada y salida del intercambiador
Variable manipulada	Caudal de fluid térmico (vapor)
Set point	25°C
Indicador	Si
Alarma	No

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control



3.7.5.3. Reactor de precipitación· **F-R501-504**

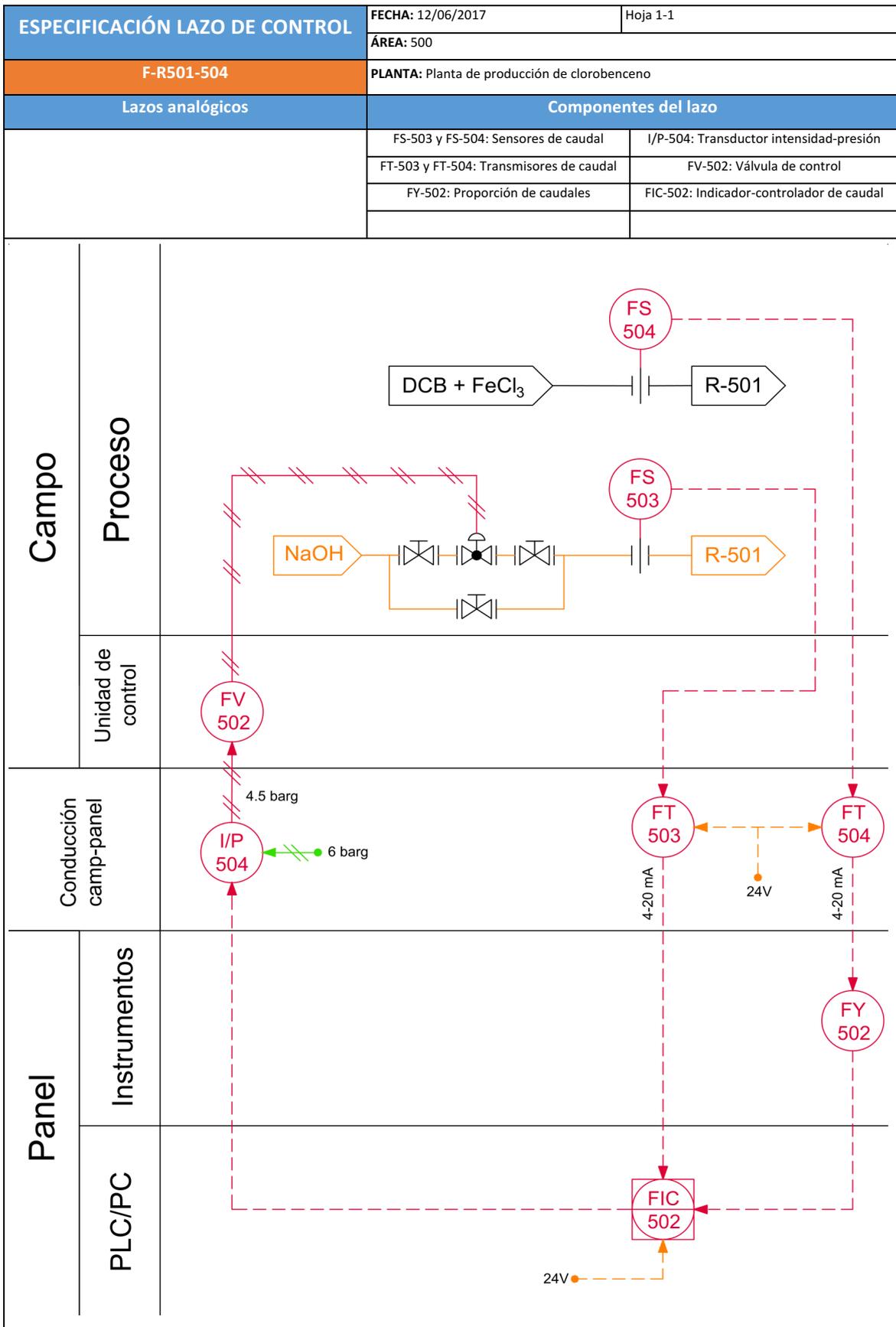
Para llevar a cabo con éxito la precipitación del FeCl_3 y garantizando la reducción de residuos generados, dicha reacción se lleva a cabo estequiométricamente, es decir, con una relación 3:1 molar respecto al catalizador. Por esta razón se decide instalar un lazo de ratio control a la entrada de los reactivos en el reactor de precipitación.

Este lazo está constituido por dos sondas de caudal: una sonda instalada en el corriente de orgánicos con el catalizador (corriente salvaje) y otra sonda instalada en el corriente de sosa (corriente controlada). El caudal de orgánicos medido pasa por un instrumento de proporción, donde se aplica la relación 3:1 y compara el nuevo valor de caudal con el caudal de sosa medido en el controlador. Finalmente, el controlador da una orden a la válvula control en consecuencia a la comparación.

En la **tabla 3.63** se muestra las especificaciones del lazo F-R501-504.

Tabla 3.63. Especificación del lazo de control de caudal del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	F-R501-504
Metodología de control	Ratio control
Variable controlada	Caudal de sosa cáustica y caudal de orgánicos + catalizador
Variable manipulada	Caudal de sosa cáustica
Set point	3 (molar)
Indicador	Si
Alarma	No



· **T-R501-505**

Este lazo de control tiene el objetivo principal de mantener la temperatura de reacción constante. En este caso es importante que la temperatura no sobrepase a los 67°C, debido a la posible formación de gases de DCB, que pueden formar mezclas explosivas con el aire.

Para aumentar la seguridad del proceso, se decide instalar una alarma de temperatura alta para que los operarios puedan reaccionar rápidamente cuando la temperatura de reacción aumenta sin control.

El lazo instalado es un sistema de control cascada para disminuir los efectos de las perturbaciones del sistema. De esta forma el lazo de control es más robusto. Se instala una sonda de temperatura en el interior del reactor y en la salida del agua de refrigeración. La válvula de control regula el caudal de agua refrigerante en función de la decisión del controlador.

Este lazo es análogo al lazo instalado en el reactor de cloración (T-R301-311). El diagrama conceptual del lazo de control se encuentra en el **apartado 3.7.3.2**.

En la **tabla 3.64** se muestra las especificaciones del lazo T-R501-505.

Tabla 3.64. Especificación del lazo de control de temperatura del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	T-R501-505
Metodología de control	Cascada
Variable controlada	Temperatura del reactor y temperatura de salida del agua de refrigeración
Variable manipulada	Caudal de agua de refrigeración
Set point	60°C
Indicador	Si
Alarma (TAH)	Si (65°C)

· L-R501-506

Igual que en los reactores del área 300, en el de precipitación del área 500 se instala un lazo para controlar el nivel de líquido del reactor. Se trata también de un control feedback, pero en este caso se modifica su configuración.

Debido a las características del fluido, concretamente la presencia de un sólido gelatinoso $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$, no se utiliza una válvula de control para regular el caudal de salida, ya que la válvula de control se podría obstruirse con facilidad con el sólido gelatinoso. La válvula es cambiada por un sistema de bombas de engranaje de tipo lóbulos, capaces de bombear fluidos viscosos sin problemas.

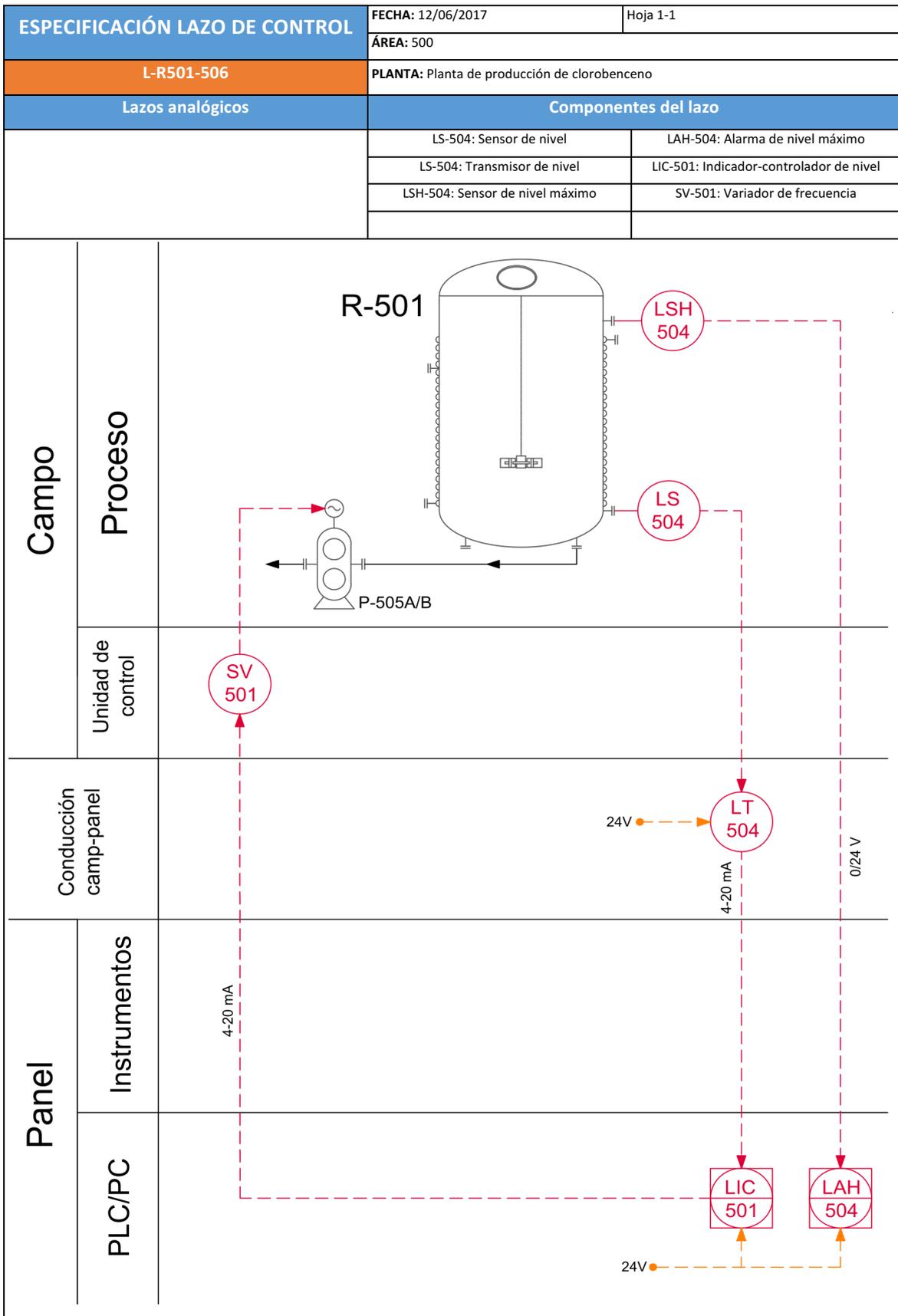
En el reactor también se instalan un sensor de horquillas vibrantes que envía una señal digital a una alarma de nivel máximo para avisar a los operarios y estos puedan actuar en consecuencia con el menor tiempo posible. De esta forma se evita el llenado completo del reactor.

El control de nivel del líquido tiene dos funciones: la primera es proteger las bombas del vacío, ya que si no hay líquido y las bombas siguen en funcionamiento se podrían estropear. La segunda es para mantener el tiempo de residencia de reacción constante, para garantizar una eliminación completa del catalizador.

En la **tabla 3.65** se muestra las especificaciones del lazo L-R501-506.

Tabla 3.65. Especificación del lazo de control de nivel del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	L-R501-506
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel del reactor
Variable manipulada	Frecuencia del motor de la bomba
Set point	1.37 m
Indicador	Si
Alarma (LAH)	Si (1.8m)



3.7.5.4. Intercambiadores de calor (calefacción y refrigeración)

Todos los intercambiadores de calor están equipados con los mismos lazos de control. Por lo tanto, a continuación, se mostraran las tablas de especificaciones de los lazos equipados en los intercambiadores E-502 y E-503. En el **apartado 3.7.4.1** se argumenta su funcionamiento y se añade un diagrama conceptual de cada lazo.

· T-E502-507

El corriente de DCB que se recupera después de eliminar el catalizador se impulsa hacia el área 700. Antes se debe calentar hasta 130°C, ya que la destilación para purificar el MCB se realiza a esta temperatura. Este lazo tiene como objetivo controlar la temperatura de salida de los orgánicos y mantenerla a 130°C.

En la **tabla 3.66** se muestra las especificaciones del lazo T-E502-507.

Tabla 3.66. Especificación del lazo de control de temperatura del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	T-E502-507
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura de los orgánicos de salida
Variable manipulada	Caudal de fluido térmico (vapor)
Set point	130°C
Indicador	Si
Alarma	No

· T-E504-508

La salmuera que se obtiene en el proceso de precipitación del catalizador se almacena en tanques a 26°C. Como el proceso de precipitación se lleva a cabo a 60°C, es necesario la instalación de un intercambiador de calor y un lazo de control asociado. Este lazo de control tiene como objetivo controlar la temperatura de salida de la salmuera y mantenerla a 26°C. En la **tabla 3.67** se muestra las especificaciones del lazo T-E504-508.

Tabla 3.67. Especificación del lazo de control de temperatura del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	T-E504-508
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura de la salmuera de salida
Variable manipulada	Caudal de fluido térmico (agua de torre)
Set point	26°C
Indicador	Si
Alarma	No

3.7.5.5. Separador líquido-líquido

· L-PS501-509

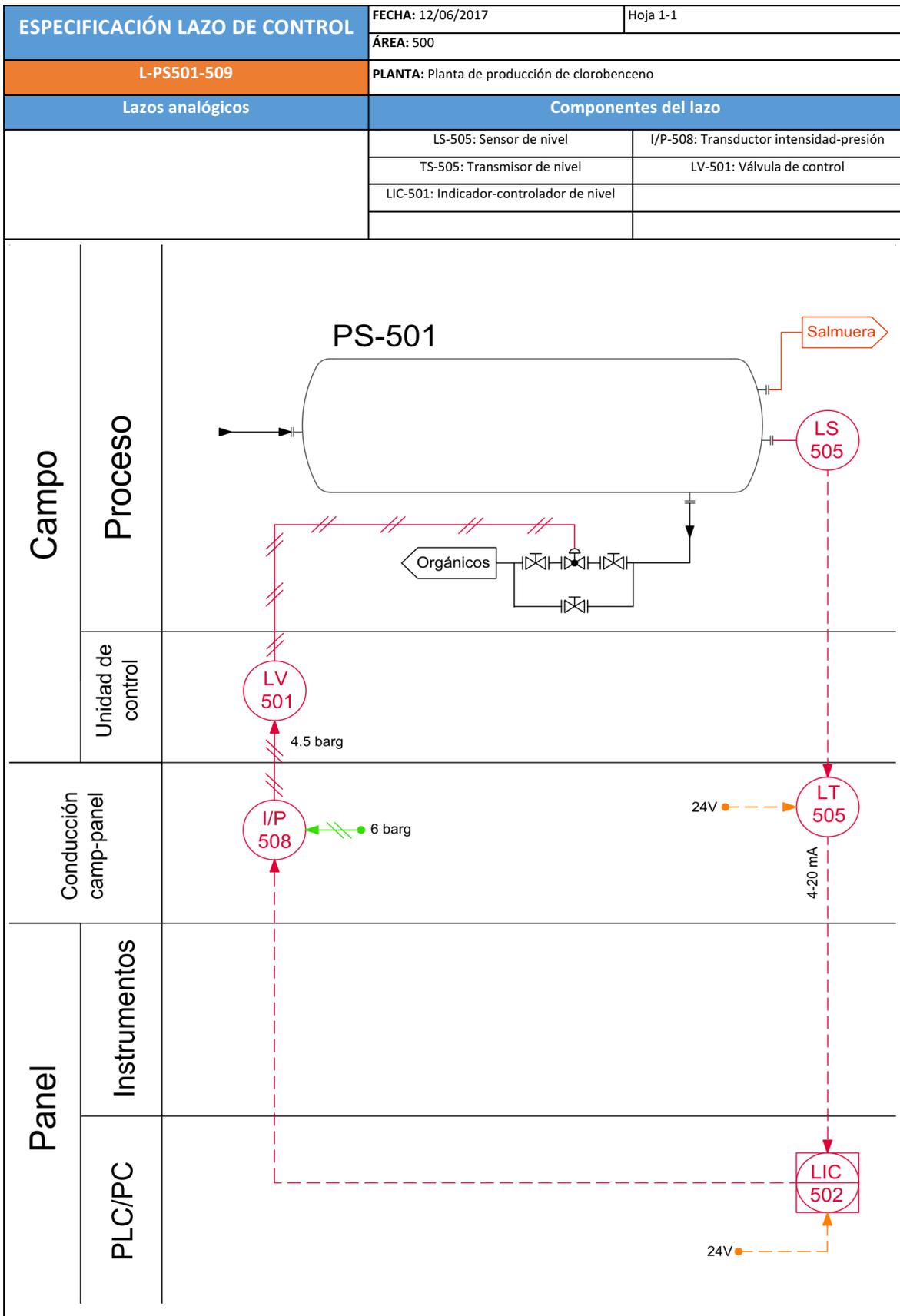
Para realizar con éxito la separación entre la salmuera y los orgánicos, es necesario controlar la altura de la interface que separa las dos fases inmiscibles. Por esta razón se instala un lazo de control feedback que está constituido por una sonda de nivel, un controlador y una válvula de control que manipula el caudal del líquido pesado. En la **tabla 3.68** se muestra las especificaciones del lazo L-PS501-509.

Tabla 3.68. Especificación del lazo de control de nivel del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	L-PS501-509
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel de la interface
Variable manipulada	Caudal del líquido pesado (orgánicos)
Set point	0.28m
Indicador	Si
Alarma	No

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control



· **L-TD501-510**

Como todos los tanques pulmón, su objetivo principal es proteger las bombas de impulsión. Si estas bombean gas o vacío se pueden estropear.

Por esta razón en todos los tanques pulmón de la planta se instala un lazo de control de nivel feedback para mantener constante el nivel de líquido en el tanque.

La descripción y el diagrama conceptual del lazo de nivel de los tanques pulmón de la planta se encuentra en el **apartado 3.7.3.3**.

En la **tabla 3.69** se muestra las especificaciones del lazo L-TD501-510.

Tabla 3.69. Especificación del lazo de control de nivel del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	L-TD501-510
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel del tanque pulmón
Variable manipulada	Caudal del líquido de salida
Set point	0.3m
Indicador	Si
Alarma	No

3.7.6. Área 600

3.7.6.1. Columna de absorción empacada

· L-CA601-601

En la columna de absorción, igual que en las columnas de destilación, es necesario el control de nivel del fondo inferior para evitar que el gas pueda salir por debajo y para evitar que las bombas impulsen gas, afectando su vida útil.

Por estas razones, en la columna CA-601 se instala un lazo de control de nivel feedback para controlar la altura de líquido del fondo. Dicho lazo de control está compuesto por un sensor que mide continuamente el nivel de la acumulación de líquido y una válvula de control que modifica el caudal de líquido. Cuando el nivel está por encima del valor establecido la válvula de control aumenta el área de paso, aumentando así el caudal de líquido. En cambio, cuando el nivel está por debajo del valor establecido la válvula de control disminuye el área de paso, disminuyendo así el caudal de líquido.

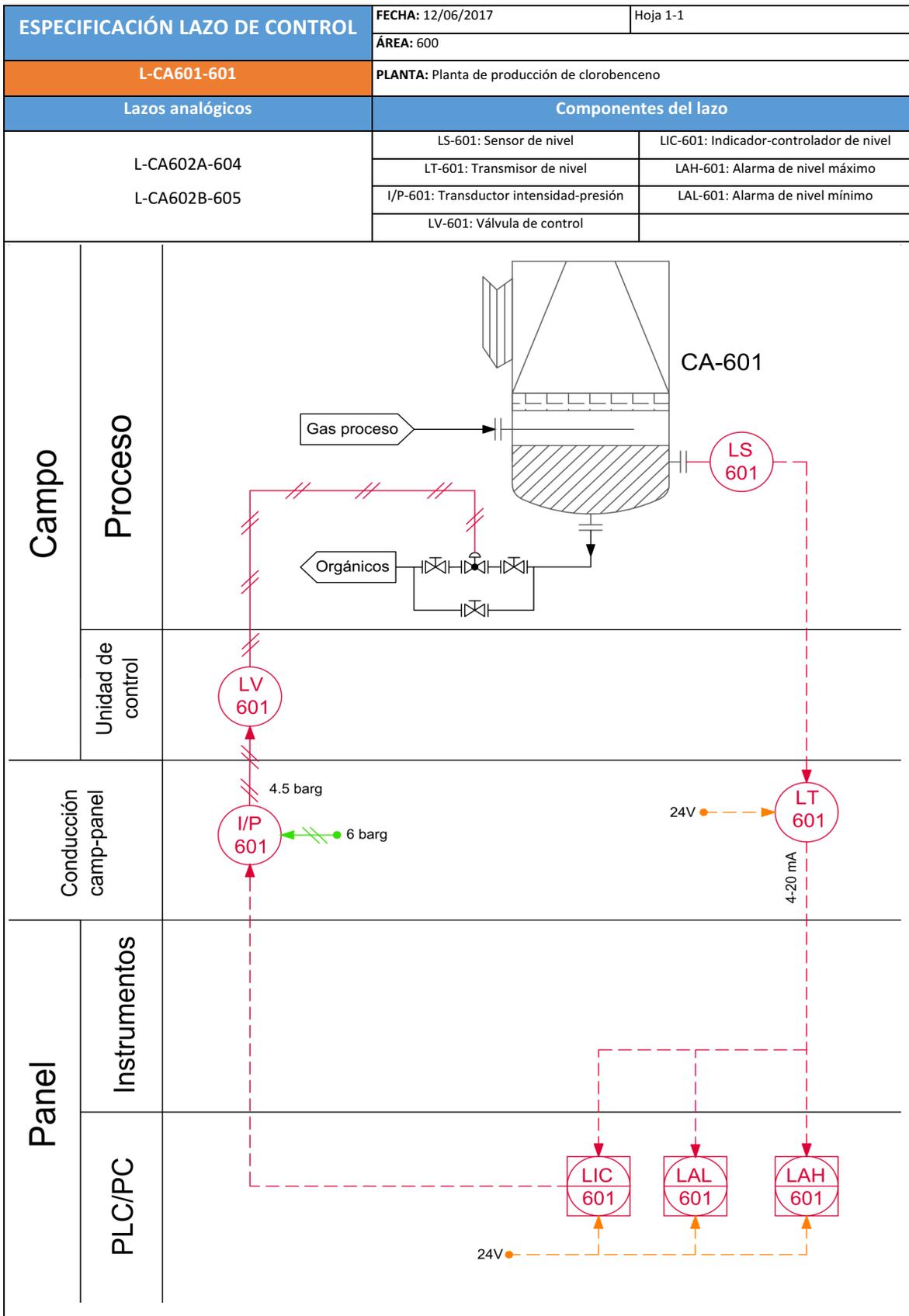
También se instala una alarma de nivel máximo y mínimo para avisar a los operarios de una posible inundación de la columna de absorción o daño en las bombas. De esta forma podrán actuar rápidamente para evitar la situación. En la **tabla 3.70** se muestra las especificaciones del lazo L-CA601-601.

Tabla 3.70. Especificación del lazo de control de nivel del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	L-CA601-601
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel de líquido del fondo de la columna
Variable manipulada	Caudal del líquido de salida
Set point	0.2m
Indicador	Si
Alarma (LAL / LAH)	Si (0.1m / 0.4m)

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control



3.7.6.2. Columna de absorción de pared húmeda

· T-CA602A-602 y T-CA602B-603

Para evitar la evaporación del líquido absorbente (agua osmotizada) y mantener la temperatura constante, se instala estos lazos de control en las columnas CA-602A y CA-602B.

Estos lazos de control están constituidos por una sonda de temperatura que se instala a la salida del líquido de la columna de absorción y una válvula de control que regula el caudal de agua refrigerante. También se instala una alarma de temperatura alta para avisar a los operarios que la refrigeración no se lleva correctamente y puedan actuar rápidamente antes que el líquido absorbente se evapore.

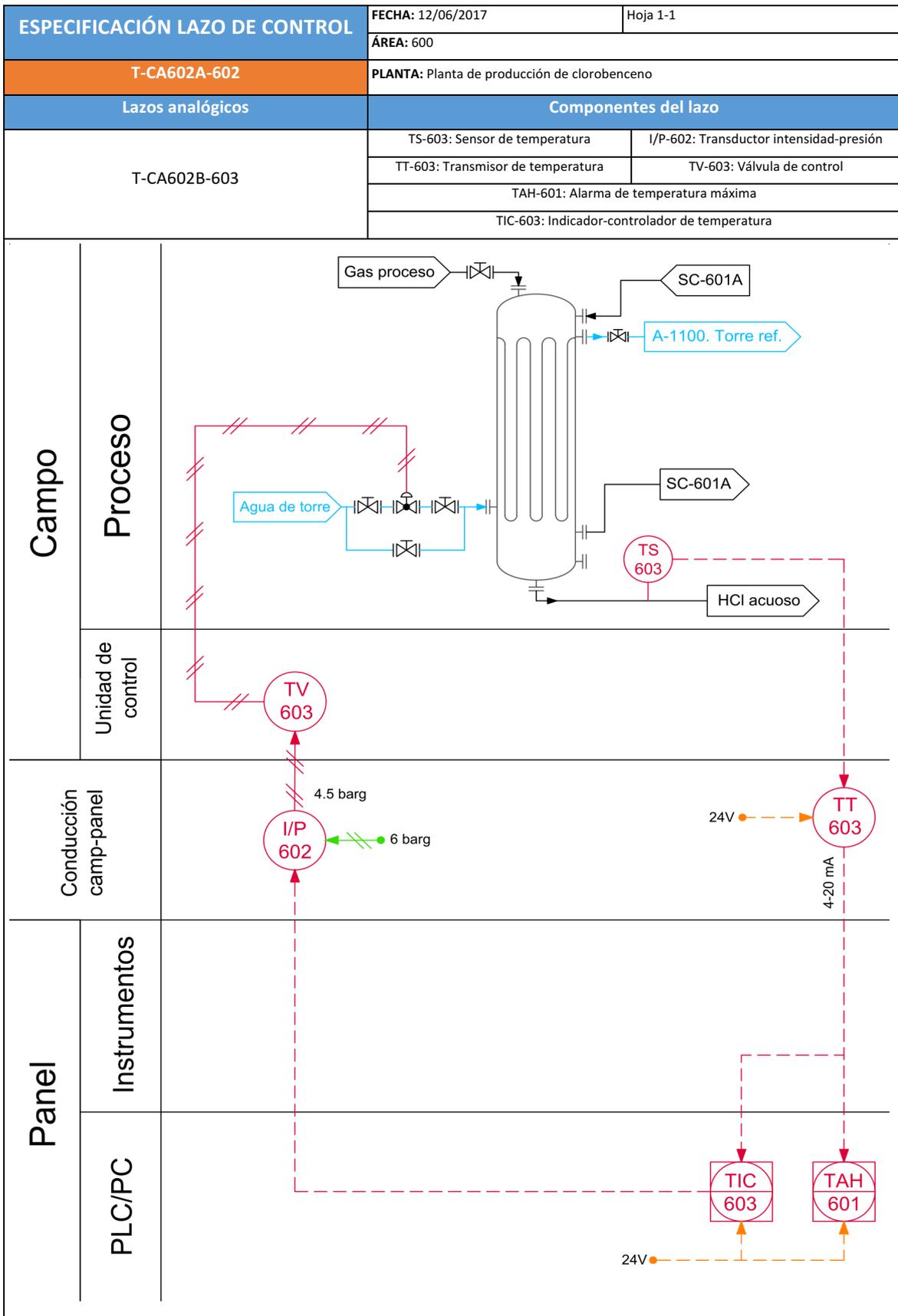
En la **tabla 3.71** se muestra las especificaciones de los lazos T-CA602A-602 y T-CA602B-603, que son exactamente idénticos.

Tabla 3.71. Especificación del lazo de control de nivel del área 500

Parámetro	Valor
Ítem	T-CA602A-602 y T-CA602B-603
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura de salida del HCl
Variable manipulada	Caudal de agua de refrigeración
Set point	51°C
Indicador	Si
Alarma (TAH)	Si (65°C)

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control



· L-CA602A-604 y L-CA602B-605

Estos lazos controlan el nivel de líquido en el fondo inferior de las columnas de absorción CA-602A y CA-602B. Dicho control permite asegurar que por el fondo únicamente salga líquido, en este caso, HCl acuoso. También se instala alarmas para avisar el personal de planta. Se esta forma se puede evitarla inundación de la columna o la salida de gas por el fondo.

En el caso que saliese gas, podría afectar la absorción realizada en la columna de absorción.

En la **tabla 3.72** se muestra las especificaciones de estos lazos.

Tabla 3.72. Especificaciones de los lazos de control de nivel del área 600

Parámetro	Valor	
Ítem	L-CA602A-604	L-CA602B-605
Metodología de control	Feedback	
Variable controlada	Nivel del fondo de la columna de absorción	
Variable manipulada	Caudal del líquido de la columna de absorción	
Set point	0.20m	0.20m
Indicador	Si	Si
Alarma (LAL / LAH)	Si (0.10m / 0.35m)	Si (0.10m / 0.35m)

3.7.6.3. Tail Scrubbers

· P-SC601A-606 y P-SC601B-607

Debido a la presencia de gas en el scrubber, es necesario instalar un lazo de control para evitar un aumento de la presión en su interior y también para mantenerla a presión atmosférica constantemente. Para cumplir con el objetivo se instala un lazo de control feedback. Este está constituido por una sonda de presión instalada en el cabezal del scrubber y una válvula de control que regula la salida de gas.

En las **tablas 3.73** y **3.74** se muestran las especificaciones de estos lazos.

Tabla 3.73. Especificaciones de los lazos de control de presión del área 600

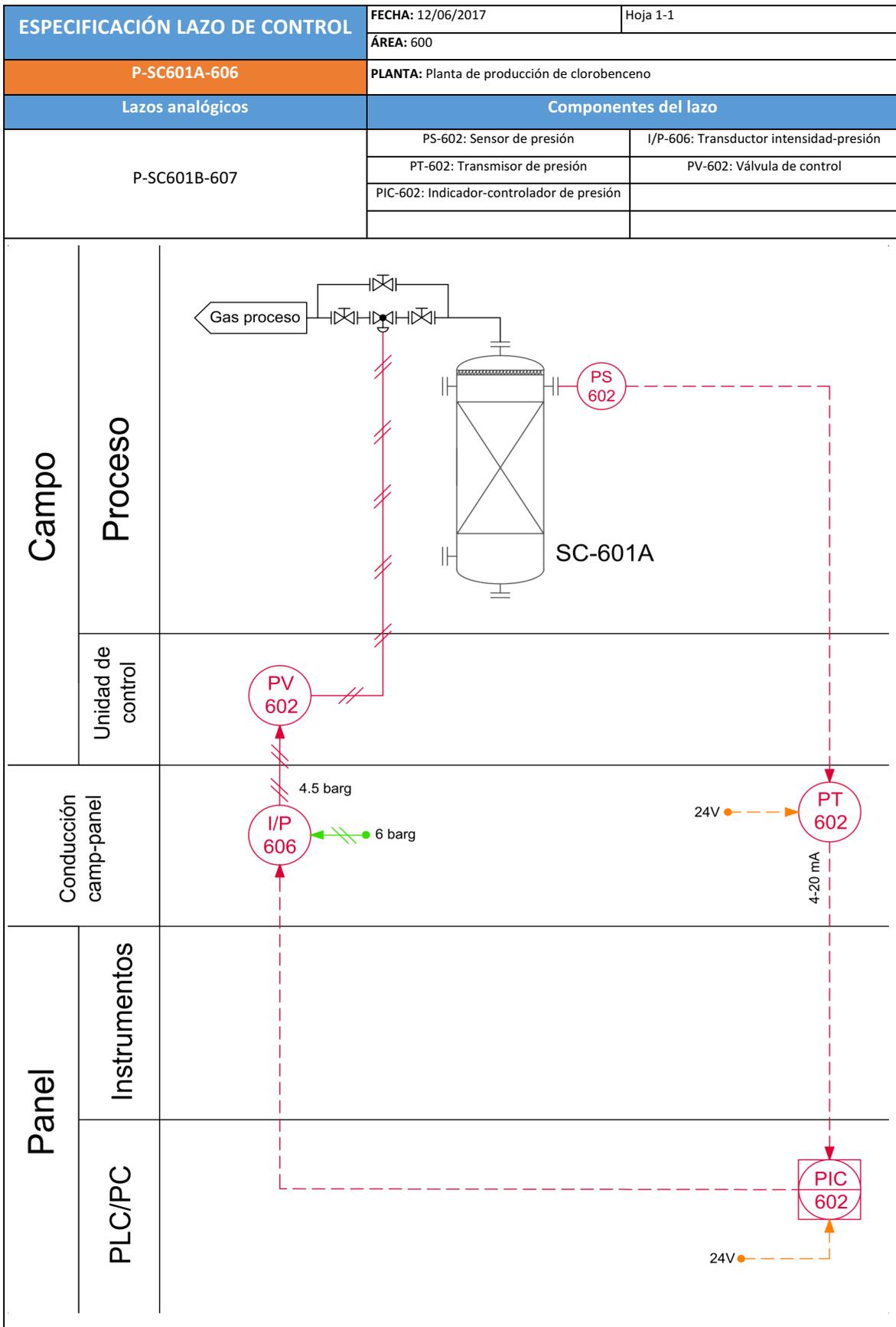
Parámetro	Valor
Ítem	P-SC601A-606
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Presión del interior del scrubber
Variable manipulada	Caudal del gas de salida
Set point	1.0atm
Indicador	Si
Alarma	No

Tabla 3.74. Especificaciones de los lazos de control de presión del área 600

Parámetro	Valor
Ítem	P-SC601B-607
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Presión del interior del scrubber
Variable manipulada	Caudal del gas de salida
Set point	1.0atm
Indicador	Si
Alarma	No

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control



· C-PS601A-608 y C-PS601B-609

Estos dos lazos de control garantizan que la concentración de HCl acuoso que se obtiene de la absorción sea de 32% en peso constante.

Dichos lazos están constituidos por un sensor de conductividad instalado en el corriente de salida de las columnas de absorción CA-602A y CA-602B, un controlador y una válvula de control que regula la entrada de agua osmotizada en el sistema de absorción, concretamente en los scrubbers SC-601A y SC-601B.

En las **tablas 3.75** y **3.76** se muestran las especificaciones de estos lazos.

Tabla 3.75. Especificaciones de los lazos de control de conductividad del área 600

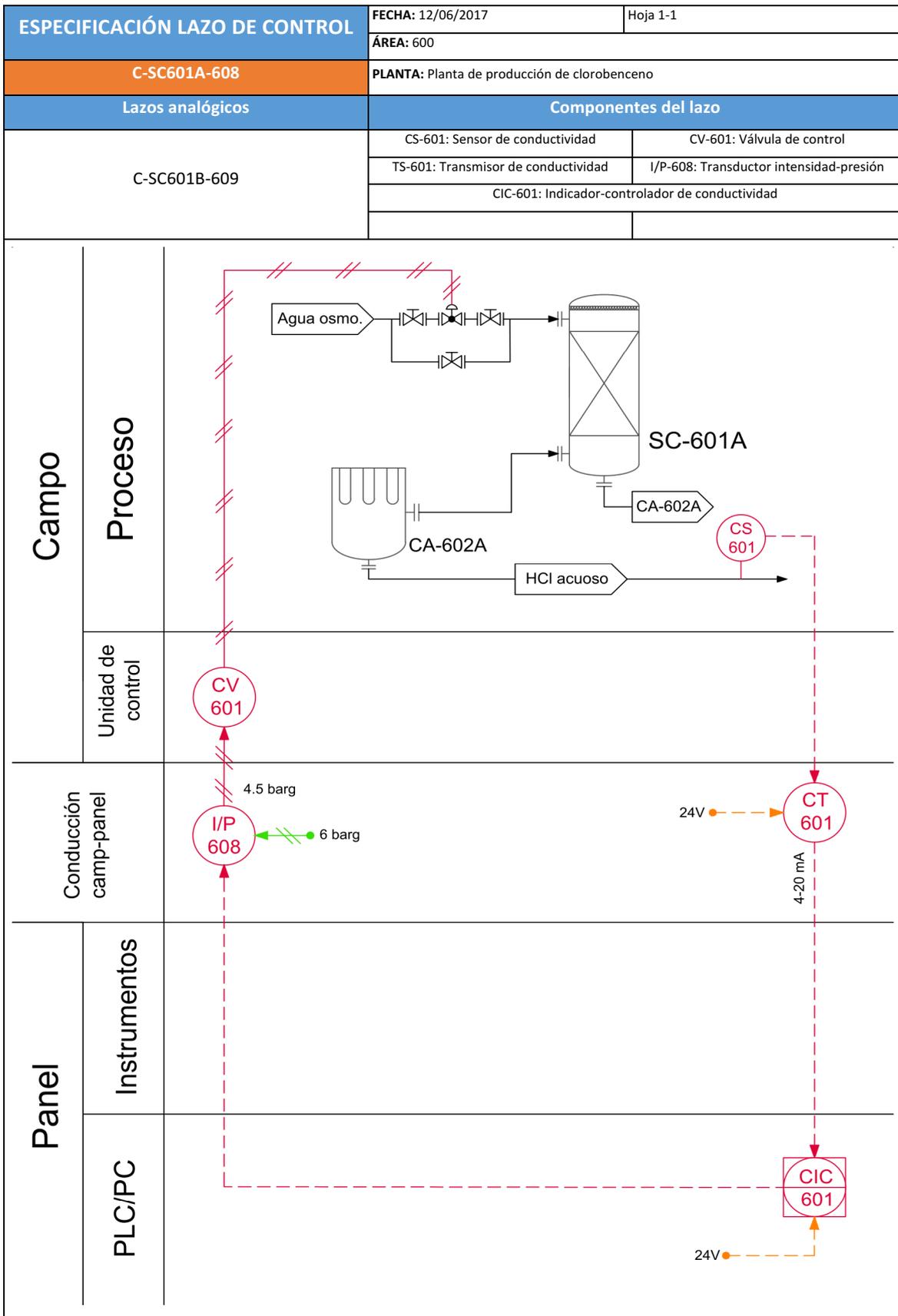
Parámetro	Valor
Ítem	C-SC601A-608
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Conductividad del corriente de HCl acuoso
Variable manipulada	Caudal de agua osmotizada
Set point	700 μ S/cm
Indicador	Si
Alarma	No

Tabla 3.76. Especificaciones de los lazos de control de conductividad del área 600

Parámetro	Valor
Ítem	C-SC601B-609
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Conductividad del corriente de HCl acuoso
Variable manipulada	Caudal de agua osmotizada
Set point	700 μ S/cm
Indicador	Si
Alarma	No

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control



3.7.6.4. Separador líquido-líquido

· L-PS602A-610 y L-PS602B-611

El control de nivel de la interface está argumentado en el **apartado 3.7.5.5**. También se adjunta un diagrama conceptual de este control de nivel. Por lo tanto, únicamente se mostrará las especificaciones de los lazos del área 600 (**tablas 3.79 y 3.80**).

Tabla 3.79. Especificaciones de los lazos de control de nivel del área 600

Parámetro	Valor
Ítem	L-PS602A-610
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel de la interface entre fases
Variable manipulada	Caudal del líquido pesado
Set point	0.45m
Indicador	Si
Alarma	No

Tabla 3.80. Especificaciones de los lazos de control de nivel del área 600

Parámetro	Valor
Ítem	L-PS602B-611
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel de la interface entre fases
Variable manipulada	Caudal del líquido pesado
Set point	0.45m
Indicador	Si
Alarma	No

3.7.6.5. Tanque pulmón

· L-TD601A-612 y L-TD601B-613

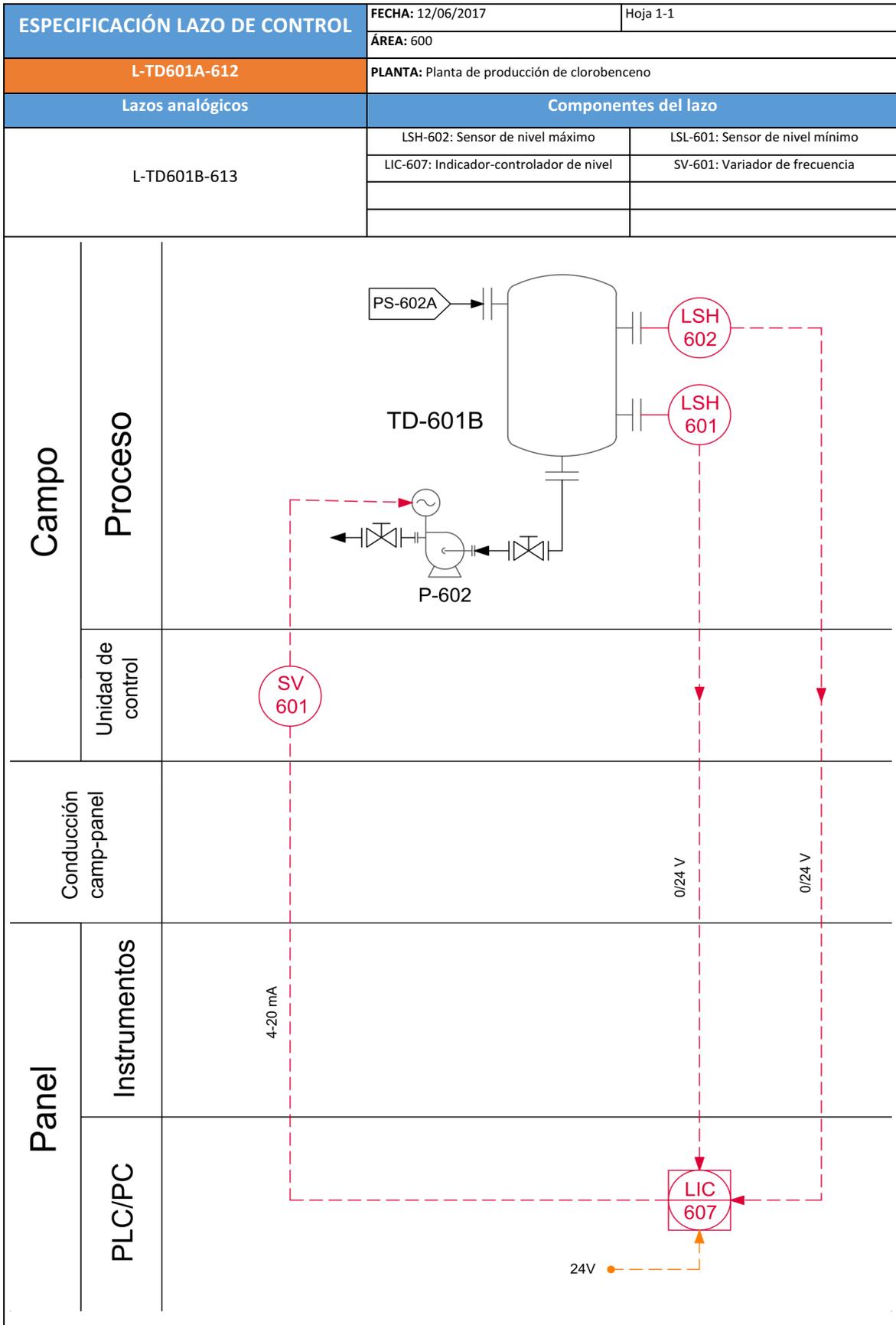
Estos lazos de control, como todos los lazos de control de nivel instalados en los tanques pulmón de la planta, tiene el objetivo principal de evitar que las bombas impulsen gas y se estropeen. En los tanques pulmón del área 600 (TD-601A y TD-601B), el elemento final del lazo de control no es una válvula de control, sino el variador de frecuencia de la bomba que impulsa el líquido. Esto se debe a que la impulsión de orgánicos en el área 700 es esporádico: únicamente pasará cuando se condensen una cantidad significativa de orgánicos. Por lo tanto, estas bombas pasaran la mayoría de tiempo paradas.

En el tanque pulmón se instala un sensor de nivel máximo y un sensor de nivel mínimo. El controlador activará la bomba cuando el nivel de líquido llegue el nivel máximo y dará la orden de parar cuando el nivel de líquido llegue el nivel mínimo.

En la **tabla 3.81** se encuentra las especificaciones de estos dos lazos de control.

Tabla 3.81. Especificaciones de los lazos de control de nivel del área 600

Parámetro	Valor
Ítem	L-TD601A-612 y L-TD601B-613
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel de la interface entre fases
Variable manipulada	Caudal del líquido pesado
Set point	0.45m
Indicador	Si
Alarma	No



3.7.6.6. Intercambiadores de calor (refrigeración)

Todos los intercambiadores de calor están equipados con los mismos lazos de control. Por lo tanto, a continuación, se mostraran las tablas de especificaciones de los lazos equipados en los intercambiadores E-601, E-602 y E-603. En el **apartado 3.7.1.4** se argumenta su funcionamiento y se añade un diagrama conceptual de cada lazo.

· T-E601-614

Tiene como objetivo principal controlar y mantener constante la temperatura deseada del gas de proceso que entra en la columna de absorción de orgánicos (CA-601). El intercambiador de calor enfría el gas para aumentar la eficiencia de absorción de los orgánicos volátiles.

En la **tabla 3.82** se encuentra las especificaciones del lazo T-E601-614.

Tabla 3.82. Especificaciones de los lazos de control de temperatura del área 600

Parámetro	Valor
Ítem	T-E601-614
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura del gas de salida
Variable manipulada	Caudal de agua de torre
Set point	38.0°C
Indicador	Si
Alarma	No

· T-E602-615

Para eliminar los orgánicos volátiles que aún queda en el gas, después de pasar por la CA-601, se realiza una condensación parcial de este a 25°C. Para mantener constante esta temperatura, se instala este lazo de control.

En la **tabla 3.83** se encuentra las especificaciones del lazo T-E602-615.

Tabla 3.83. Especificaciones de los lazos de control de temperatura del área 600

Parámetro	Valor
Ítem	T-E602-615
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura del gas de salida
Variable manipulada	Caudal de agua de torre
Set point	25.0°C
Indicador	Si
Alarma	No

· T-E603-616

Como medida de seguridad, el HCl acuosos que se obtiene del tratamiento de los gases se enfría con agua de torre para almacenarlo a 25°C. De esta forma, no conlleva tantos riesgos manipulando este producto. El objetivo del lazo T-E603-618 es mantener la temperatura de almacenamiento constante y rectificar sus variaciones lo más rápido posible.

En la **tabla 3.84** se encuentra las especificaciones del lazo T-E603-616.

Tabla 3.84. Especificaciones de los lazos de control de temperatura del área 600

Parámetro	Valor
Ítem	T-E603-616
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura del gas de salida
Variable manipulada	Caudal de agua de torre
Set point	25.0°C
Indicador	Si
Alarma	No

3.7.6.7. División de caudal

Para llevar a cabo la absorción del HCl en agua, es necesario dividir el caudal por razones energéticas.

· **FF-A600-617**

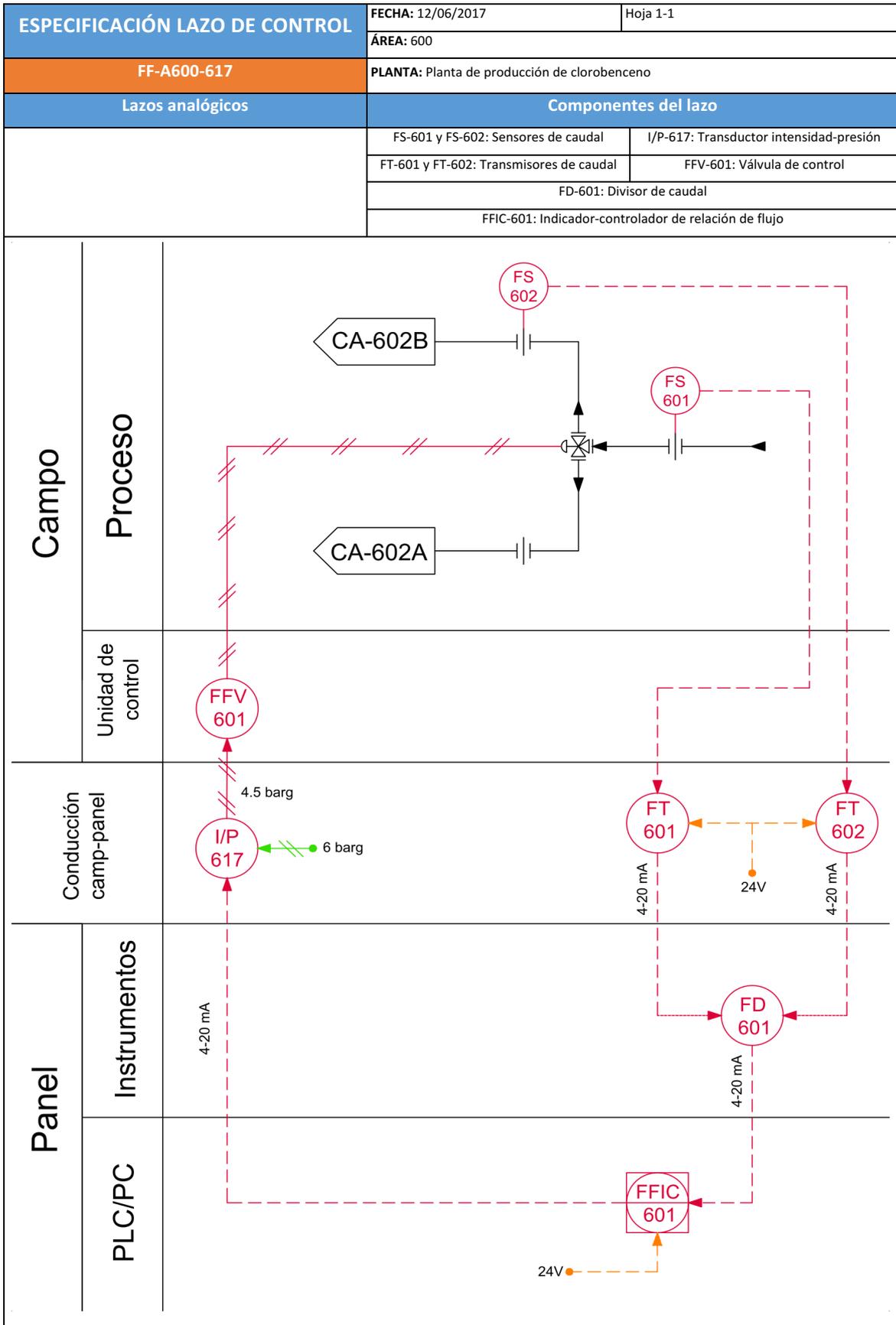
Este lazo de control tiene el objetivo de mantener constante la división de caudales a un 50%. También permite poder trabajar con una de las columnas de absorción, cambiando el set point.

Este lazo de control está constituido por dos sensores de caudal (uno instalado en el corriente principal y otro en uno de los corrientes divididos), un controlador y una válvula de 3 vías que permite la división. Cuando se quiera trabajar con la columna CA-602A, el set point debe ser 0; y cuando se quiera trabajar con la columna CA-602B, el set point debe ser 1.

En la **tabla 3.85** se encuentra las especificaciones del lazo FF-A600-617.

Tabla 3.85. Especificaciones de los lazos de control de división de caudal del área 600

Parámetro	Valor
Ítem	FF-A600-617
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Caudal del corriente principal y dividido
Variable manipulada	Relación de caudales
Set point	0.5
Indicador	Si
Alarma	No



3.7.7. Área 700

3.7.7.1. Columnas de destilación

Todas las columnas de destilación están equipadas con los mismos lazos de control. Por lo tanto, a continuación, únicamente se mostraran las tablas de especificaciones de los lazos equipados en las columnas CD-701 y CD-702. En el **apartado 3.7.1.3** se argumenta la razón de los lazos, su funcionamiento y se adjunta un diagrama conceptual de cada lazo.

· T-DC701-701 y T-DC702-708

Estos lazos de control permiten controlar la temperatura de salida de los condensados de los condensador DC-701 y DC-702.

En la **tabla 3.86** se muestra las especificaciones de estos lazos.

Tabla 3.86. Especificaciones de los lazos de control de temperatura del área 700

Parámetro	Valor	
Ítem	T-DC701-701	T-DC702-708
Metodología de control	Feedback	
Variable controlada	Temperatura condensados	
Variable manipulada	Caudal del fluido térmico (agua de torre)	
Set point	44.3°C	130.6°C
Indicador	Si	Si
Alarma	No	No

· L-TD701-702 y L-TD702-709

Estos lazos permiten aumentar la vida útil de las bombas P-702 y P-704 (A y B), ya que garantiza que estas nunca bombearan gas de proceso o vacío.

En la **tabla 3.87** se muestran las especificaciones de estos lazos.

Tabla 3.87. Especificaciones de los lazos de control de nivel del área 700



Parámetro	Valor	
Ítem	L-TD701-702	L-TD702-709
Metodología de control	Feedback	
Variable controlada	Nivel del tanque pulmon	
Variable manipulada	Caudal del líquido de salida	
Set point	0.50m	0.40m
Indicador	Si	Si
Alarma	No	No

· F-CD701-703 y F-CD702-710

Estos lazos de control permiten seleccionar la relación de reflujo deseada de las columnas CD-701 y CD-702. También permite trabajar en relación de reflujo total, un modo de operación que se utiliza en la puesta en marcha.

En la **tabla 3.88** se muestra las especificaciones de estos lazos.

Tabla 3.88. Especificaciones de los lazos de control de caudal del área 700

Parámetro	Valor	
Ítem	F-CD701-703	F-CD702-710
Metodología de control	Feedback	
Variable controlada	Caudal del corriente de reflujo	
Variable manipulada	Caudal del corriente de reflujo y destilado	
Set point	0.72	1.5
Indicador	Si	Si
Alarma	No	No

· L-CD701-704 y L-CD702-711

Estos lazos controlan el nivel de líquido en el fondo inferior de las columnas de destilación CD-701 y CD-702. Dicho control permite asegurar que en los rebóilers del área 700 siempre entre líquido.

En el caso que entrase gas, podría afectar la separación realizada en la columna de destilación.

En la **tabla 3.89** se muestra las especificaciones de estos lazos.

Tabla 3.89. Especificaciones de los lazos de control de nivel del área 700

Parámetro	Valor	
Ítem	L-CD701-704	L-CD702-711
Metodología de control	Feedback	
Variable controlada	Nivel del fondo de la columna de destilación	
Variable manipulada	Caudal del residuo de la columna de destilación	
Set point	0.30m	0.30m
Indicador	Si	Si
Alarma (LAL / LAH)	Si (0.20m / 0.7m)	Si (0.20m / 0.7m)

· L-RB701-705 y L-RB702-712

Estos lazos de control tienen como objetivo principal evitar que el gas llegue a las bombas de impulsión, ya que estas podrían dañarse por impulsar gas. También la acumulación de líquido obliga todo el gas volver a la columna de destilación y realizar la separación entre gas y líquido de la última etapa de equilibrio con éxito.

En la **tabla 3.90** se muestra las especificaciones de estos lazos.

Tabla 3.90. Especificaciones de los lazos de control de nivel del área 700

Parámetro	Valor	
Ítem	L-RB701-705	L-RB702-712
Metodología de control	Feedback	
Variable controlada	Nivel de líquido del rebóiler	
Variable manipulada	Caudal de líquido de salida	
Set point	0.20m	0.5m
Indicador	Si	Si
Alarma (LAL)	Si (0.08m)	Si (0.20m)

· **P-RB701-706 y P-RB702-713**

Debido a la formación de gas en el rebóiler, estos lazos es necesario para garantizar la seguridad del personal de trabajo. Controlando la presión permite evitar accidentes por un aumento de presión interna del equipo causada por la acumulación de gas. También permite mantener constante la presión interna del equipo.

En la **tabla 3.91** se muestra las especificaciones de estos lazos.

Tabla 3.91. Especificaciones de los lazos de control de presión del área 700

Parámetro	Valor	
Ítem	P-RB701-706	P-RB702-713
Metodología de control	Feedback	
Variable controlada	Presión interna del rebóiler	
Variable manipulada	Caudal de salida de gas	
Set point	1.1atm	1.1atm
Indicador	Si	Si
Alarma	No	No

· T-RB701-707 y T-RB702-714

Para realizar correctamente la evaporación parcial de la última etapa de equilibrio es necesario el control de la temperatura de operación. En la **tabla 3.92** se muestran las especificaciones de estos lazos.

Tabla 3.92. Especificaciones de los lazos de control de temperatura del área 700

Parámetro	Valor	
Ítem	T-RB702-707	T-RB702-714
Metodología de control	Feedback	
Variable controlada	Temperatura del gas de salida	
Variable manipulada	Caudal de fluido térmico (vapor)	
Set point	128.7°C	168.6°C
Indicador	Si	Si
Alarma	No	No

3.7.7.2. Intercambiadores de calor (refrigeración)

La mayoría de los intercambiadores de calor de la planta están equipados con los mismos lazos de control. Por lo tanto, a continuación, únicamente se mostraran las tablas de especificaciones de los lazos equipados en los intercambiadores E-701 y E-702. En el **apartado 3.7.1.4** se argumenta su funcionamiento y se adjunta un diagrama conceptual del lazo de control.

· T-E701-715

Este lazo permite mantener constante la temperatura de los orgánicos que se utilizan para la purificación del HCl. Es importante enfriarlos antes para mejorar la eficiencia de la absorción de orgánicos. Este lazo permite mantener constante la temperatura del líquido absorbente con un valor de 55°C.

En la **tabla 3.93** se muestran la especificación del lazo T-E701-715.

Tabla 3.93. Especificaciones de los lazos de control de temperatura del área 700

Parámetro	Valor
Ítem	T-E701-715
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura de los orgánicos de salida
Variable manipulada	Caudal de fluido térmico (agua de torre)
Set point	55°C
Indicador	Si
Alarma	No

· T-E702-716

El MCB, antes de almacenarlo en los tanques, se enfría a 25°C por razones de seguridad. Este lazo de control feedback permite mantener constante la temperatura de almacenaje del producto, garantizando la seguridad de los operarios que trabajan en la descarga del producto y cerca de los tanques de almacenaje.

En la **tabla 3.94** se muestran la especificación del lazo T-E702-716.

Tabla 3.94. Especificaciones de los lazos de control de temperatura del área 700

Parámetro	Valor
Ítem	T-E702-716
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura del MCB de salida
Variable manipulada	Caudal de fluido térmico (agua de torre)
Set point	25°C
Indicador	Si
Alarma	No

3.7.8. Área 800

3.7.8.1. Tanque de almacenaje

· L-T801-801 – T-T811-811

Estos lazos controlan la carga de productos en los tanques de almacenaje. Se instala un lazo de control de nivel feedback en cada tanque.

Su funcionamiento es básico. Se llena solamente un tanque durante todo el proceso. Cuando dicho tanque alcanza la capacidad establecida (80% de su volumen total), la válvula de este tanque se cierra automáticamente y se carga el producto en otro tanque que no esté lleno. El sistema incluye una alarma de nivel máximo para avisar a los operarios que el sistema no funciona correctamente y puedan actuar rápidamente en consecuencia.

La descarga de producto se realiza mediante válvulas automáticas que las acciona el operario de control. Cuando llega al nivel mínimo, se muestra un aviso en la pantalla que el tanque está vacío. Si se sigue vaciando, después de un tiempo corto, la válvula se cierra automáticamente protegiendo las bombas de impulsión de producto. Este sistema de control se instala en los tanques de almacenaje de clorobenceno y ácido clorhídrico acuoso.

En las **tablas 3.95, 3.96 y 3.97** se encuentran las especificaciones del lazo de control de los dos grupos de tanques de almacenaje de producto

Tabla 3.95. Especificaciones de los lazos de control de nivel del área 800

Parámetro	Valor
Ítem	L-T801-801 – L-T806-806
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel del tanque de MCB
Variable manipulada	Caudal de entrada del producto
Set point	5.6m / 0.4m
Indicador	Si
Alarma (LAL/LAH)	Si (0.3m / 6.0m)

Tabla 3.96. Especificaciones de los lazos de control de nivel del área 800

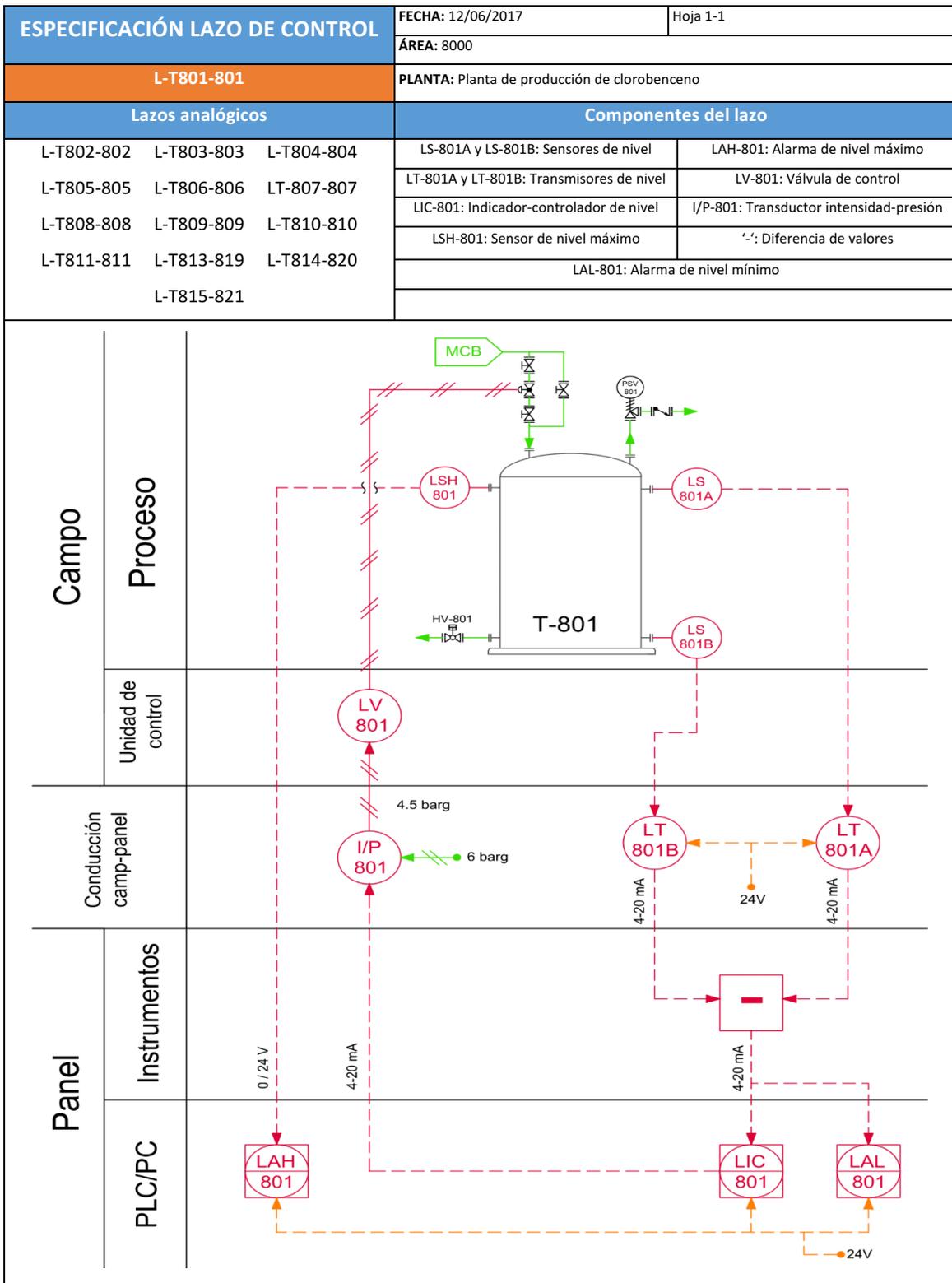
Parámetro	Valor
Ítem	L-T807-807 – L-T811-811
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel del tanque de HCl acuoso
Variable manipulada	Caudal de entrada del producto
Set point	5.3m / 0.4m
Indicador	Si
Alarma (LAL/LAH)	Si (0.3m / 6.0m)

Tabla 3.97. Especificaciones de los lazos de control de nivel del área 800

Parámetro	Valor
Ítem	L-T813-819 – L-T815-821
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel del tanque de salmuera
Variable manipulada	Caudal de entrada del producto
Set point	4.25m / 0.4m
Indicador	Si
Alarma (LAL/LAH)	Si (0.3m / 4.8m)

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control



· L-T816-812 y L-T817-813

El para-DCB sólido que se obtiene después de realizar la cristalización se almacena en dos silos de almacenaje (T-816 y T-817). En todo momento se llena un silo a la vez, igual que en los tanques de almacenaje de MCB y HCl. Para ello se instala un lazo de control feedback a cada silo de p-DCB.

Este lazo de control está constituido por un sensor de nivel máximo, un controlador y una válvula de guillotina que abre o cierra el paso de sólido dependiendo del nivel del silo. En caso que el nivel de sólido no haya llegado a su nivel máximo, la válvula de entrada de dicho silo permanecerá abierta. Cuando el nivel de sólido en el silo llega al nivel máximo, la válvula del silo lleno se cierra y se abre automáticamente la otra válvula.

Los dos tanques juntos dan una capacidad de almacenaje para dos días.

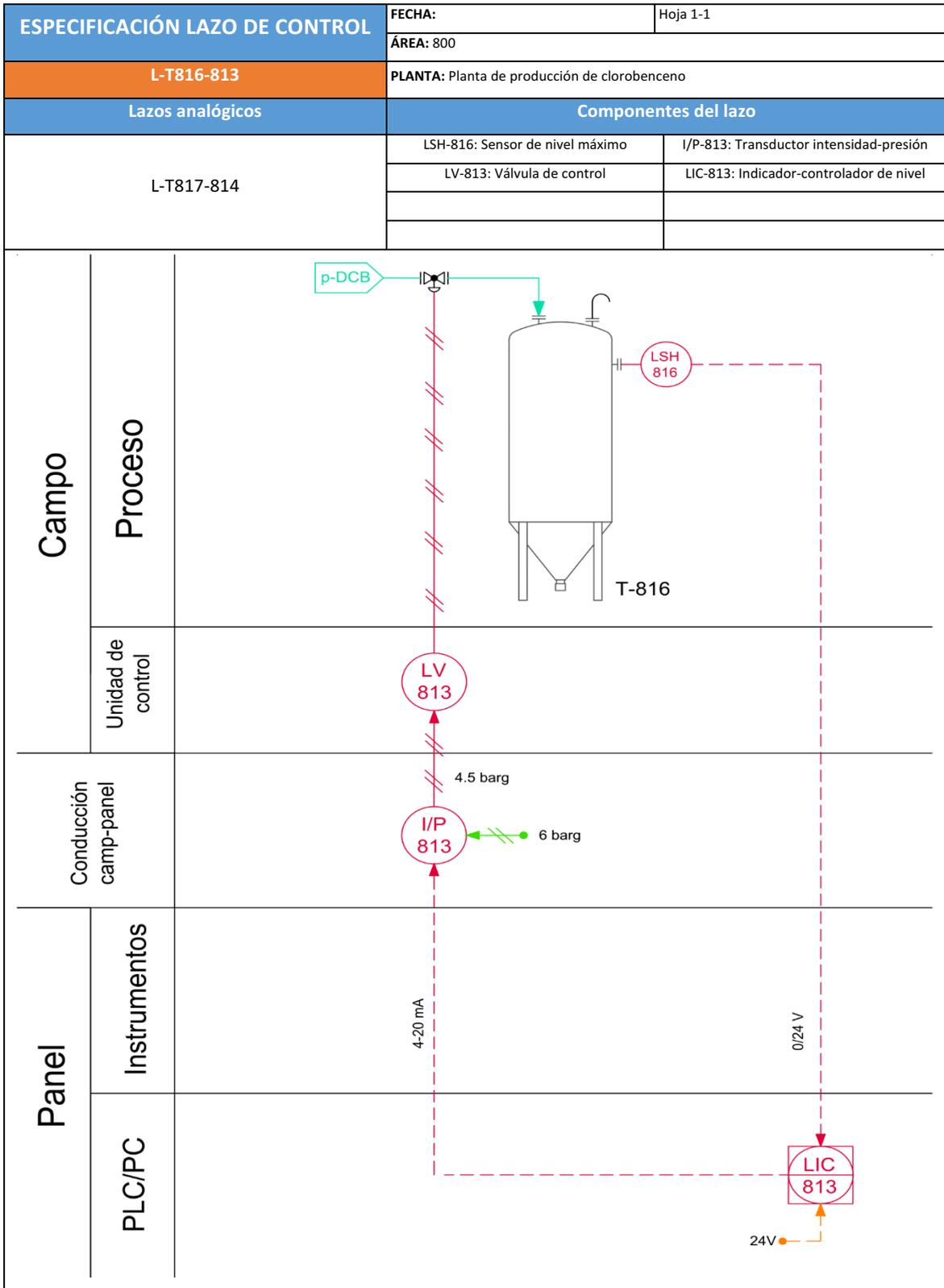
En las **tablas 3.98** se encuentran las especificaciones del lazo de control de los dos silos de sólido que se encuentran en el área 800.

Tabla 3.98. Especificaciones de los lazos de control de nivel del área 800

Parámetro	Valor
Ítem	L-T816-813 y L-T817-814
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel del tanque de p-MCB (sólido)
Variable manipulada	Caudal de entrada del producto
Set point	4m
Indicador	Si (si está al máximo nivel o no)
Alarma	No

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control



3.7.8.2. Cristalizador

· T-CR801-815 y T-CR802-816

Para poder cristalizar el p-DCB y separarlo de los otros dos isómeros (o-DCB y m-DCB) se debe enfriar la mezcla a una temperatura inferior a 50°C. Por esta razón es necesario la instalación de un lazo de control para llevar a cabo esta operación con éxito.

El lazo de control está constituido por una sonda de temperatura que mide continuamente la temperatura dentro del cristalizador y le envía una señal al controlador. Dicha señal es procesada por el controlador y dependiendo de su valor, dará una orden a la válvula de control de temperatura que sea más oportuna. El controlador está programado de tal forma que la refrigeración de la mezcla se lleve a cabo en 15 minutos o menos.

Una vez han pasado los 15 minutos y si la refrigeración se ha llevado con éxito, entra en juego el lazo de control de nivel de las cristalizadoras, que se cuenta a continuación.

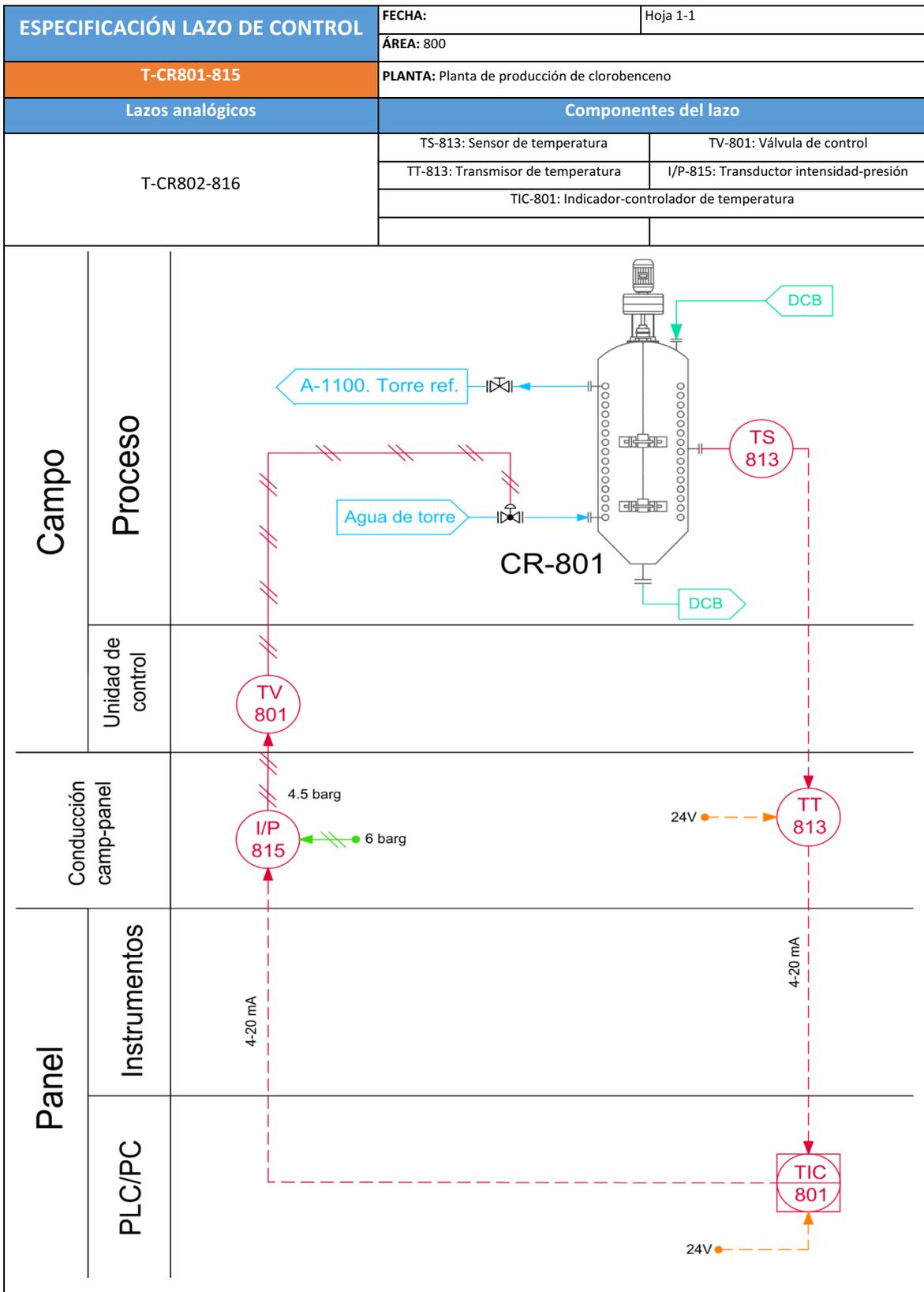
En las **tablas 3.99** se encuentran las especificaciones del lazo de control de temperatura de los dos cristalizadores que se encuentran en el área 800.

Tabla 3.99. Especificaciones de los lazos de control de temperatura del área 800

Parámetro	Valor
Ítem	T-CR801-815 y T-CR802-816
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Temperatura del cristalizador
Variable manipulada	Caudal de agua de torre
Set point	36°C
Indicador	Si
Alarma	No

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control



· L-CR801-817 y L-CR802-818

Estos dos lazos, aunque se identifiquen con un nombre diferente, actúan de forma simultánea. Se trata de dos lazos feedbacks (uno instalado en cada cristalizador) que permiten llevar a cabo una operación en batch de forma continua.

Primero se llena el cristalizador CR-801. Cuando llega al nivel máximo, el LSH-814 envía una señal al controlador de nivel. Cuando este recibe la señal de dicho sensor, cambia la posición de la válvula de 3 vías y empieza el proceso de cristalización en el CR-801. De mientras el CR-802 se va llenando.

Durante los 30 minutos de llenado del CR-802, el proceso de cristalización en el CR-801 y el vaciado del recipiente finalizan. De este modo, cuando el nivel del CR-802 llegue al nivel máximo y el controlador reciba la señal del LSH-815, se vuelve a cambiar la válvula de 3 vías y se llena el CR-801 nuevamente. Este ciclo se repite periódicamente sin pausas.

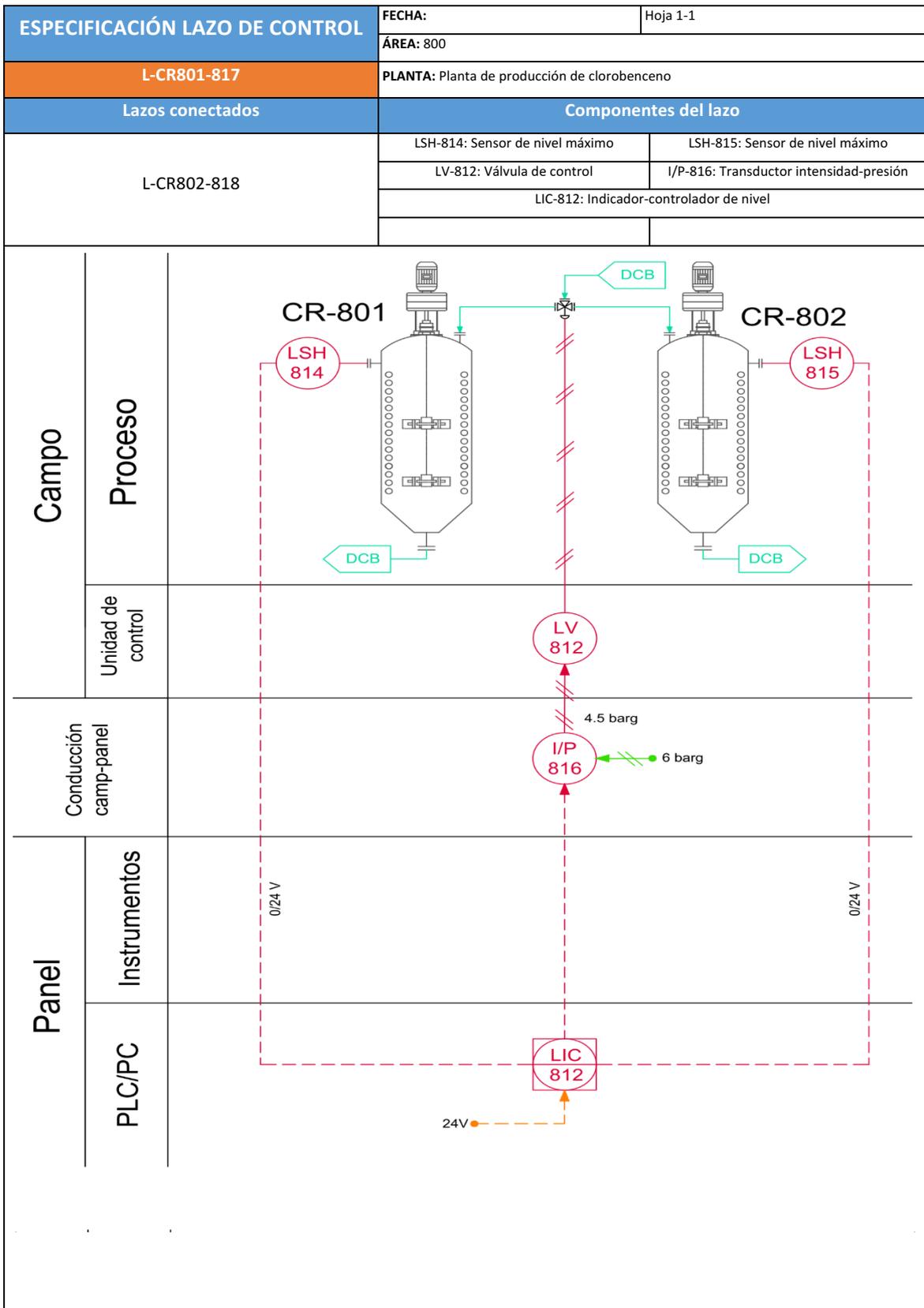
En las **tablas 3.100** se encuentran las especificaciones del lazo de control de temperatura de los dos cristalizadores que se encuentran en el área 800.

Tabla 3.100. Especificaciones de los lazos de control de temperatura del área 800

Parámetro	Valor
Ítem	L-CR801-817 y L-CR802-818
Metodología de control	Feedback
Variable controlada	Nivel de líquido del cristalizador
Variable manipulada	Caudal de DCB de entrada
Set point	1.3m
Indicador	Si
Alarma	No

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

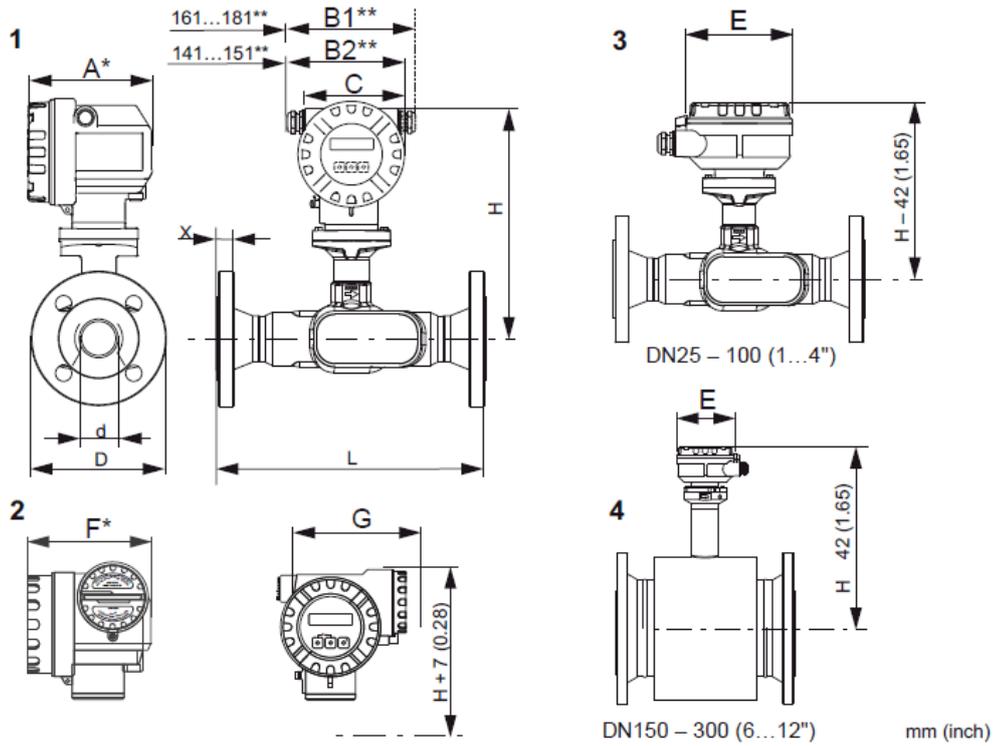
Capítulo 3 – Instrumentación y control



3.8. Hoja de especificaciones de sensores y actuadores

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2	
	ÁREA: 100		
Caudalímetro	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno		
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	FS-101-114		
FLUIDO	Benceno		
ESTADO	Líquido		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
TEMPERATURA (°C)	-40	15	200
PRESIÓN (bar)	n.a	1.01	40
DATOS DEL INSTRUMENTO			
ELEMENTO DE MEDURA	Ultrasonidos		
MODELO	Prosonic Fflow 92F		
ALIMENTACIÓN	9 a 32V DC		
SEÑAL DE SALIDA	4-20 mA		
PRECISIÓN	±0.3%		
TIEMPO DE RESPUESTA (s)	0.2		
INDICADOR CAMPO	Si		
RANGO DE MEDURA (m ³ /h) [MIN / MÁX]	0 / 283		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	316Ti		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	316L		
PESO (Kg)	10 - 35		
RECUBRIMIENTO	No		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD (Control / Indicativos / Total)	16 / 4 / 22		
ORIENTACIÓN	Horizontal		
CONNEXIÓN AL PROCESO	Bridas		
TEMPERATURA AMBIENTE (°C) [MIN / MÁX]	-40 / 60		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA	Endress+Hauser  People for Process Automation		
INSTRUMENTOS ANÁLOGOS			
FS-104, FS-201, FS-202, FS-203, FS-301, FS-302, FS-303, FS-304, FS-305, FS-306, FS-401, FS-402, FS-403, FS-504, FS-701, FS-702, FS-703, FS-704, FS-705, FS-706, FS-707, FS-708			

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2
	ÁREA: 100	
Caudalímetro	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	



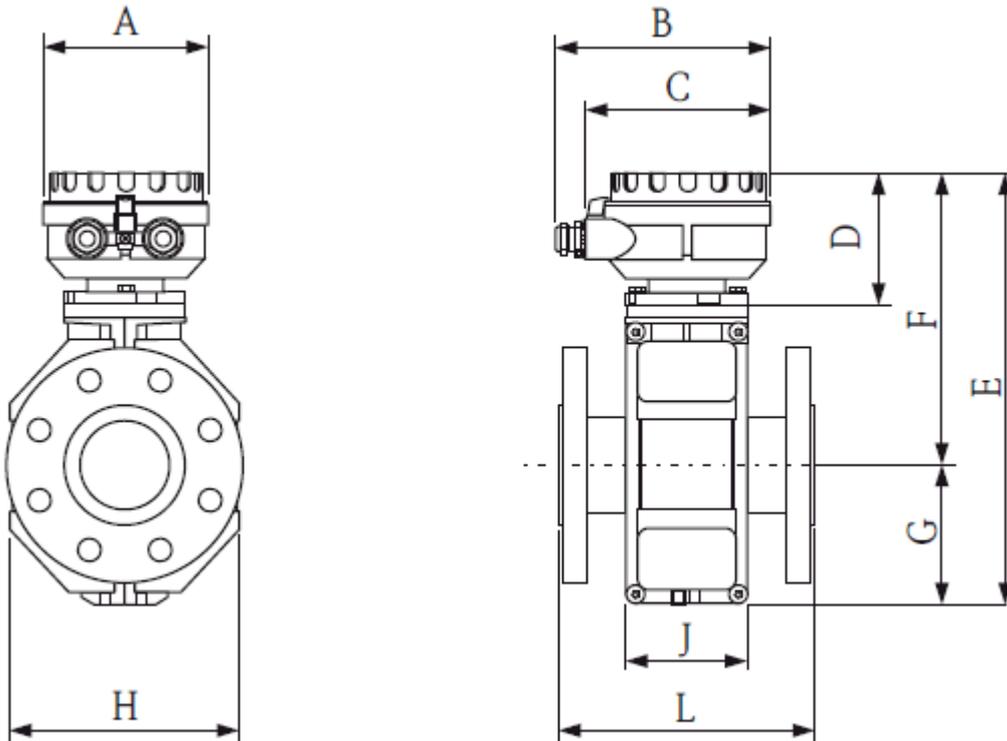
	A	B1**	B2**	C	E	F*	G
mm	149	-	-	121	105	151	161
inch	5.87	6.34...7.13	5.55...5.94	4.76	4.13	5.94	6.34

DN	Pressure rating	d [mm]	D [mm]	H [mm]	L [mm]*	X [mm]*	Weight [kg]
25	PN 40	28.5	115.0	284.5	300	18	10
40	PN 40	43.1	150.0	287.0	315	18	12
50	PN 40	54.5	165.0	291.5	325	20	14
80	PN 40	82.5	200.0	310.5	390	24	24
100	PN 16	107.1	220.0	323.5	460	20	32
	PN 40	107.1	235.0			24	35
150	PN 16	159.3	285.0	439.2	400	23	33.0
	PN 40	159.3	300.0		400	33	53.9
200	PN 16	207.3	340.0	464.6	400	25	44.2
	PN 40	206.5	375.0		400	41	92.0
250	PN 16	260.4	405.0	491.6	400	28	62.7
	PN 40	258.8	450.0		450	47	130.9
300	PN 16	309.7	460.0	517.0	500	32	82.1
	PN 40	307.9	515.0		500	55	174.3

*including raised face

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017		Hoja 1-2
	ÁREA: 500		
Caudalímetro	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno		
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	FS-501		
FLUIDO	Agua osmotizada		
ESTADO	Líquido		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
TEMPERATURA (°C)	-40	25	180
PRESIÓN (bar)	n.a	1.01	40.00
DATOS DEL INSTRUMENTO			
ELEMENTO DE MEDIDA	Electromagnético		
MODELO	Proline Promag 10L		
ALIMENTACIÓN	11 a 40 V DC / 85 a 250 V AC (45 a 65 Hz) / 20 a 28 V AC (45 a 65 Hz)		
SEÑAL DE SALIDA	4-20 mA		
PRECISIÓN	±0.5%		
TIEMPO DE RESPUESTA (s)	0.2		
INDICADOR CAMPO	Si		
RANGO DE MEDIDA (m ³ /h) [MIN / MÁX]	0 / 450		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 316L		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 316L		
PESO (Kg)	7.3 – 23.9		
RECUBRIMIENTO	No		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD (Control / Indicativos / Total)	4 / 6 / 10		
ORIENTACIÓN	Horizontal		
CONNEXIÓN AL PROCESO	Bridas		
TEMPERATURA AMBIENTE (°C) [MIN / MÁX]	-20 / 60		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA	Endress+Hauser EH People for Process Automation		
INSTRUMENTOS ANÁLOGOS			
FS-502, FS-503, FS-603, FS-1101, FS-1102, FS-1103, FS-1104, FS-1105, FS-1106			

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2
	ÁREA: 500	
Caudalímetro	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	



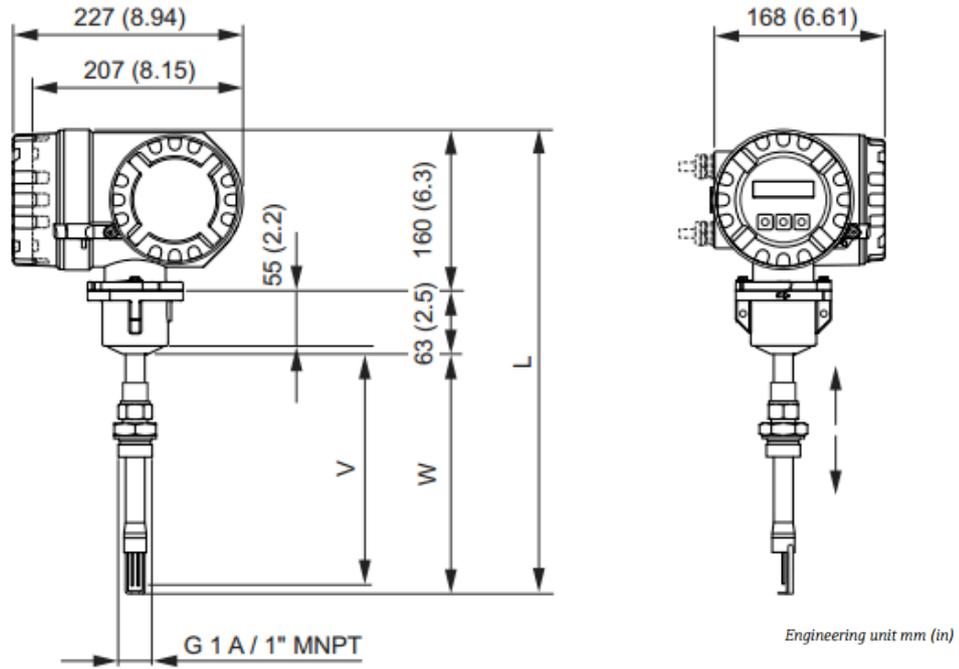
Dimensions in SI units

DN	L ¹⁾	A	B	C	D	E	F	G	H	J
25	200	129	163	143	102	286	202	84	120	94
32	200					286	202	84	120	94
40	200					286	202	84	120	94
50	200					286	202	84	120	94
65	200					336	227	109	180	94
80	200					336	227	109	180	94
100	250					336	227	109	180	94
125	250					417	267	150	260	140
150	300					417	267	150	260	140
200	350					472	292	180	324	156
250	450					522	317	205	400	156
300	500					572	342	230	460	166

¹⁾ The length (L) is regardless of the pressure rating selected. Fitting length to DVGW.
All dimensions in [mm]

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2	
	ÁREA: 300		
Caudalímetro	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno		
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	FS-303		
FLUIDO	Cloro		
ESTADO	Gas		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
TEMPERATURA (°C)	-20	55	130
PRESIÓN (bar)	-0.50	2.60	20.00
DATOS DEL INSTRUMENTO			
ELEMENTO DE MEDIDA	Térmico		
MODELO	Proline t-mass 65I		
ALIMENTACIÓN	85 a 260 VAC (45 a 65 Hz) / 20 a 55 VAC (45 a 64 Hz) / 16 a 62 VDC		
SEÑAL DE SALIDA	4-20 mA		
PRECISIÓN	±1.5%		
TIEMPO DE RESPUESTA (s)	0.2		
INDICADOR CAMPO	Si		
RANGO DE MEDIDA (m ³ /h) [MIN / MÁX]	15.5 / 1570 (DN80) 38/ 5800 (DN125) 62 / 9666 (DN200) 139 / 21655 (DN300)		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	C-22		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 316L		
PESO (Kg)	6.4 – 7.4		
RECUBRIMIENTO	No		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD (Control / Indicativos / Total)	6 / 0 / 6		
ORIENTACIÓN	Horizontal		
CONNEXIÓN AL PROCESO	Insertado		
TEMPERATURA AMBIENTE (°C) [MIN / MÁX]	-20 / 60		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA	Endress+Hauser  People for Process Automation		
INSTRUMENTOS ANÁLOGOS			
FS-307, FS-308, FS-309, FS-601, FS-602			

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2
	ÁREA: 300	
Caudalímetro	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	



Length tmass 65l	V	W	L	L _R
235	235.1	252.6	475.6	417.6
335	335.1	352.6	575.6	517.6
435	435.1	452.6	675.6	617.6
608	608.1	625.6	848.6	790.6

All dimensions in [mm].

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2	
	ÁREA: 100		
Sensor de temperatura	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno		
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	TS-101		
FLUIDO	Benceno		
ESTADO	Líquido		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
TEMPERATURA (°C)	-200	15	600
PRESIÓN (bar)	n.a	1.01	75.00
DATOS DEL INSTRUMENTO			
ELEMENTO DE MEDIDA	Detector de temperatura de resistencia (RTD)		
MODELO	Omnigrad M TR10		
ALIMENTACIÓN	24 V DC / 20-250 V DC-AC		
SEÑAL DE SALIDA	4-20 mA		
PRECISIÓN	±0.2°C		
TIEMPO DE RESPUESTA t_{90} (s)	21 - 37		
INDICADOR CAMPO	No		
RANGO DE MEDIDA (°C) [MIN / MÁX]	-200 / 600		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	316L		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 304L / Plástico		
PESO (Kg)	0.5 – 2.5		
RECUBRIMIENTO	Opcional (Tantalio)		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD (Control / Indicativos / Total)	40 / 29 / 69		
ORIENTACIÓN	Vertical o horizontal		
CONNEXIÓN AL PROCESO	Insertado		
TEMPERATURA AMBIENTE (°C) [MIN / MÁX]	-40 / 100		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA	 Endress+Hauser EH <small>People for Process Automation</small>		
INSTRUMENTOS ANÁLOGOS			
TS-102, TS-103, TS-104, TS-105, TS-106, TS-107, TS-108, TS-109, TS-110, TS-111, TS-112, TS-113, TS-114, TS-115, TS-201, TS-301, TS-302, TS-303, TS-304, TS-305, TS-306, TS-401, TS-402, TS-403, TS-404, TS-405, TS-406, TS-408, TS-409, TS-501, TS-502, TS-503, TS-504, TS-505, TS-506, TS-507, TS-508, TS-509, TS-510, TS-511, TS-512, TS-601, TS-602, TS-603, TS-604, TS-605, TS-701, TS-702, TS-703, TS-704, TS-705, TS-706, TS-708, TS-709, TS-711, TS-712, TS-801, TS-802, TS-803, TS-804, TS-805, TS-806, TS-807, TS-808, TS-809, TS-810, TS-811, TS-812, TS-813, TS-814			



ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2
	ÁREA: 100	
Sensor de temperatura	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	

All dimensions in mm (in).

A B C

A Insert with terminal block mounted
 B Insert with head transmitter mounted
 C Insert with flying leads
 E Neck tube length

Ø ID Insert diameter
 IL Insertion length = E + L + 10 mm (0.4 in)
 L Immersion length
 Ø X Thermowell diameter

Forma de la punta

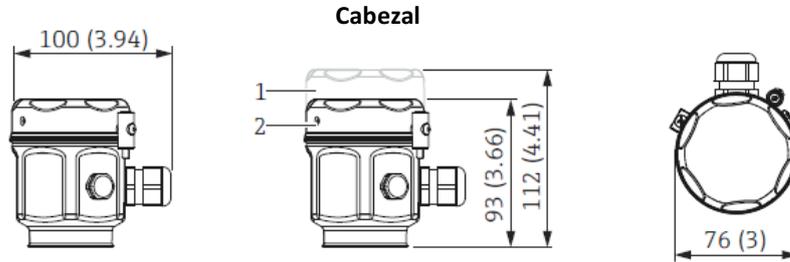
Pos.	Tip shape, L = Immersion length	Insert diameter	Outer diameter ØD
M	Reduced, L ≥ 70 mm (2.76 in)	Ø3 mm (0.12 in)	9 mm (0.35 in), 11 mm (0.43 in)
R	Reduced, L ≥ 50 mm (1.97 in) ¹⁾	Ø3 mm (0.12 in)	9 mm (0.35 in)
S	Straight	Ø6 mm (0.24 in)	9 mm (0.35 in), 11 mm (0.43 in), 12 mm (0.47 in), 14 mm (0.55 in), 15 mm (0.59 in)
T	Tapered, L ≥ 90 mm (3.54 in) ¹⁾	Ø3 mm (0.12 in)	9 mm (0.35 in)
W	Tapered DIN43772-3G, L ≥ 115 mm (4.53 in)	Ø6 mm (0.24 in)	12 mm (0.47 in)

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO		FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2
Sensor de presión		ÁREA: 100	
		PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	PS-101		
FLUIDO	Nitrógeno + benceno		
ESTADO	Gas		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
TEMPERATURA (°C)	-40	15	130 (150 para 1 h)
PRESIÓN (bar)	0.10	1.01	60.00
DATOS DEL INSTRUMENTO			
ELEMENTO DE MEDIDA	Capacitancia		
MODELO	Cerebar M PMCS1		
ALIMENTACIÓN	11.5 a 45 V DC / 11.5 a 30 V DC		
SEÑAL DE SALIDA	4-20 mA		
PRECISIÓN	±0.075%		
TIEMPO DE RESPUESTA (s)	0.59		
INDICADOR CAMPO	No		
RANGO DE MEDIDA (bar) [MIN / MÁX]	0.10 / 40.00		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	Ceraphire®		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 316L		
PESO (Kg)	0.9 – 3.2		
RECUBRIMIENTO	Opcional (AuPt)		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD (Control / Indicativos / Total)	20 / 12 / 32		
ORIENTACIÓN	Vertical o horizontal		
CONNEXIÓN AL PROCESO	Bridas		
TEMPERATURA AMBIENTE (°C) [MIN / MÁX]	-20 / 70		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA	Endress+Hauser  People for Process Automation		
INSTRUMENTOS ANÁLOGOS			
PS-102, PS-103. PS-104, PS-105, PS-106, PS-107, PS-108, PS-212, PS-213, PS-214, PS-215, PS-216, PS-117, PS-218, PS-219, PS-220, PS-221, PS-222, PS-223, PS-224, PS-301, PS-302, PS-303, PS-401, PS-402, PS-403, PS-601, PS-602, PS-603, PS-604, PS-605, PS-701, PS-702, PS-707, PS-708			

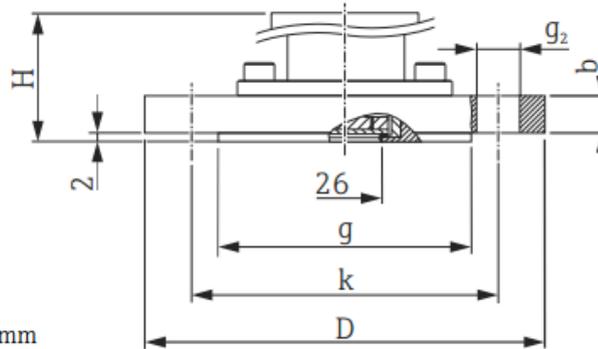
ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2
	ÁREA: 100	
Sensor de presión	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	



Engineering unit mm (in)

Material	Weight kg (lbs)		Option ¹⁾
	With display	Without display	
Stainless steel ²⁾	1.1 (2.43)	1.0 (2.21)	Q
Stainless steel with glass viewing window ²⁾			R
Stainless steel with plastic viewing window ²⁾			S

Conexión



Engineering unit mm

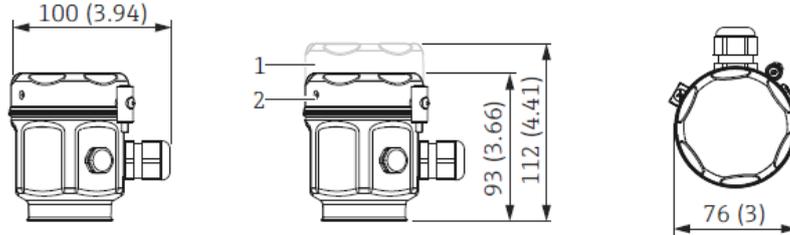
Flange				Boltholes						Weight	Option ¹⁾
Material	Nominal diameter	Nominal pressure	Shape ²⁾	D	Thickness b	Raised face g	Quantity	g ₂	Hole circle k		
				[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[kg]	
AISI 316L	DN 25	PN 10-40	B1 (D)	115	18	68	4	14	85	1.4 (3.09)	CNJ
AISI 316L	DN 32	PN 10-40	B1 (D)	140	18	78	4	18	100	2.0 (4.41)	CPJ
AISI 316L	DN 40	PN 10-40	B1 (D)	150	18	88	4	18	110	2.4 (5.29)	CQJ
ECTFE ³⁾	DN 40	PN 10-40	B2 (E)	150	21	88	4	18	110	2.6 (5.73)	CQP
AISI 316L	DN 50	PN 10-40	B1 (D)	165	20	102	4	18	125	3.2 (7.06)	CXJ
PVDF	DN 50	PN 10-16	B2 (E)	165	21.4	102	4	18	125	0.6 (1.32)	CFJ
ECTFE ³⁾	DN 50	PN 25-40	B2 (E)	165	20	102	4	18	125	3.2 (7.06)	CRP
AISI 316L	DN 80	PN 10-40	B1 (D)	200	24	138	8	18	160	5.4 (11.91)	CZJ
ECTFE ³⁾	DN 80	PN 25-40	B2 (E)	200	24	138	8	18	160	5.5 (12.13)	CSP

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2	
	ÁREA: 100		
Sensor de nivel	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno		
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	LS-101A/B		
FLUIDO	Benceno		
ESTADO	Líquido		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
TEMPERATURA (°C)	-10	15	100
PRESIÓN (bar)	n.a	1.01	40.00
DATOS DEL INSTRUMENTO			
ELEMENTO DE MEDIDA	Presión hidrostática		
MODELO	Deltapilot M FMB50		
ALIMENTACIÓN	11.5 a 45 V DC / 11.5 a 30 V DC		
SEÑAL DE SALIDA	4-20 mA		
PRECISIÓN	±0.1%		
TIEMPO DE RESPUESTA (s)	0.59		
INDICADOR CAMPO	No		
RANGO DE MEDIDA (bar) [MIN / MÁX]	n.a / 30		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 304 L o Aleación C		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 316L / Plástico		
PESO (Kg)	3.05 – 6.75		
RECUBRIMIENTO	Opcional (AuPt)		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD (Control / Indicativos / Total)	85 / 4 / 89		
ORIENTACIÓN	Vertical y horizontal		
CONNEXIÓN AL PROCESO	Bridas		
TEMPERATURA AMBIENTE (°C) [MIN / MÁX]	-40 / 85		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA	 Endress+Hauser  <small>People for Process Automation</small>		
INSTRUMENTOS ANÁLOGOS			
LS-102A/B, LS-103A/B, LS-104A/B, LS-105A/B, LS-106A/B, LS-107A/B, LS-201A/B, LS-202A/B, LS-203A/B, LS-204A/B, LS-205A/B, LS-206A/B, LS-207A/B, LS-208A/B, LS-209A/B, LS-210A/B, LS-211A/B, LS-212A/B, LS-301, LS-302, LS-303, LS-304, LS-305, LS-401, LS-402, LS-403, LS-404, LS-501, LS-502, LS-503, LS-504, LS-505, LS-601, LS-602, LS-603, LS-604, LS-605, LS-606, LS-607, LS-608, LS-701, LS-702, LS-703, LS-704, LS-705, LS-706, LS-801A/B, LS-802A/B, LS-803A/B, LS-804A/B, LS-805A/B, LS-806A/B, LS-807A/B, LS-808A/B, LS-809A/B, LS-810A/B, LS-811A/B, LS-812A/B, LS-813 (solo)			
NOTA	Los sensores de nivel que no están doblados (sin A/B) son debido a que en el equipo ya está instalado una sonda de presión que permite realizar la diferencia entre la presión del líquido y la presión del gas y realizar correctamente la medida de nivel.		



ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2
	ÁREA: 100	
Sensor de nivel	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	

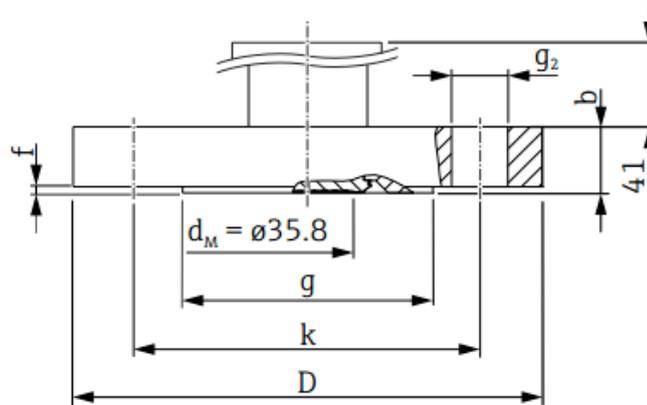
Cabzal



Engineering unit mm (in)

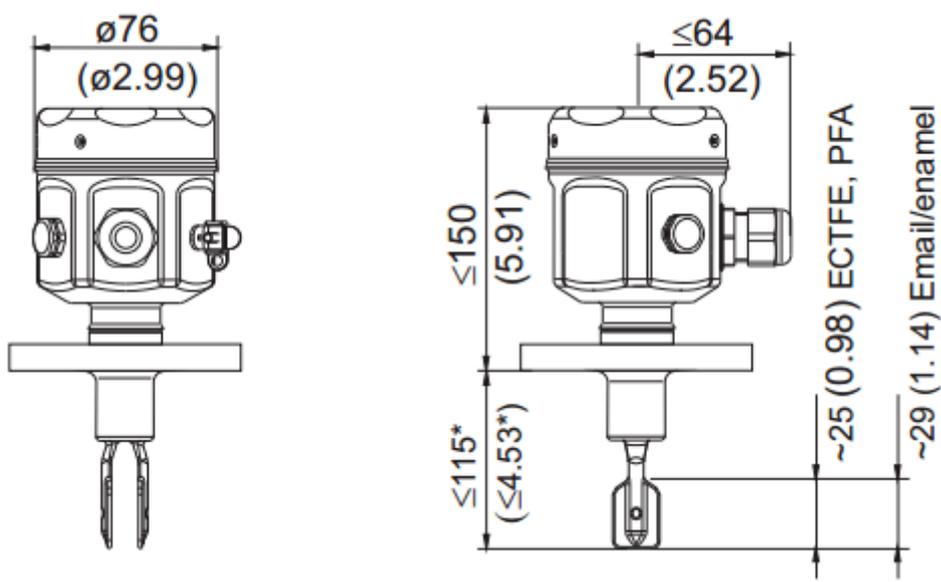
Material	Weight kg (lbs)		Option ¹⁾
	With display	Without display	
Stainless steel ²⁾	1.1 (2.43)	1.0 (2.21)	Q
Stainless steel with glass viewing window ²⁾			R
Stainless steel with plastic viewing window ²⁾			S

Conexión



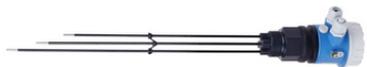
Flange ¹⁾								Boltholes			Weight	Option ²⁾
Material ³⁾	Nominal diameter	Nominal pressure	Shape ⁴⁾	D	Thickness b	Diameter of raised face g	Height of raised face f	Quantity	g ₂	Hole circle k		
				[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[kg (lbs)]	
AISI 316L	DN 40	PN 10/16	B1 (C)	150	18	88	2	4	18	110	3.05 (6.72)	CEJ
AISI 316L	DN 50	PN 10/16	B1 (C)	165	18	102	2	4	18	125	3.75 (8.27)	CFJ
AISI 316L	DN 80	PN 10/16	B1 (C)	200	20	138	2	8	18	160	5.55 (12.24)	CGJ
AISI 316L	DN 100	PN 10/16	B1 (C)	220	20	158	2	8	18	180	6.75 (14.88)	CHJ

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017		Hoja 1-2
	ÁREA: 100		
Horquillas vibrantes	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno		
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	LSH-101		
FLUIDO	Benceno		
ESTADO	Líquido		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
TEMPERATURA (°C)	-50	15	150
PRESIÓN (bar)	-1.00	1.01	40
DATOS DEL INSTRUMENTO			
ELEMENTO DE MEDIDA	Frecuencia de la vibración		
MODELO	Liquiphant M FTL51C		
ALIMENTACIÓN	19 a 253 V AC (2 hilos)		
SEÑAL DE SALIDA	0 – 3.8mA		
PRECISIÓN	-		
Delay (s)	0.5 - 1		
INDICADOR CAMPO	Si (luminoso)		
RANGO DE MEDIDA (-) [MIN / MÁX]	-		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	Aleación C4 o AISI 304L		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	ASIS 316L		
PESO (Kg)	1 - 1.5Kg		
RECUBRIMIENTO	No		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD (Control / Indicativos / Total)	xx / 0 / xx		
ORIENTACIÓN	Vertical		
CONNEXIÓN AL PROCESO	Brida		
TEMPERATURA AMBIENTE (°C) [MIN / MÁX]	-40 / 70		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA	Endress+Hauser  People for Process Automation		
INSTRUMENTOS ANÁLOGOS			
LSH-102, LSH-103. LSH-104, LSH-105, LSH-106, LSH-107, LSH-201, LSH-202, LSH-203, LSH-204, LSH-205, LSH-206, LSH-207, LSH-208, LSH-209, LSH-210, LSH-211, LSH-212, LSH-301, LSH-302, LSH-303, LSH-304, LSH-401, LSH-501, LSH-502, LSH-503, LSH-504, LSH-601, LSH-602, LSH-603, LSL-601, LSL-602, LSH-801, LSH-802, LSH-803, LSH-804, LSH-805, LSH-806, LSH-807, LSH-807, LSH-808, LSH-809, LSH-810, LSH-811, LSH-812, LSH-813, LSH-814, LSH-815			

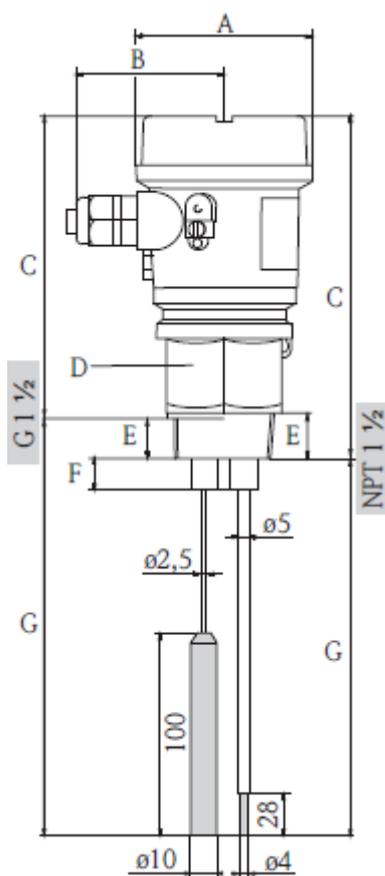
<p>ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO</p>	<p>FECHA: 12/06/2017</p>	<p>Hoja 1-2</p>
	<p>ÁREA: 100</p>	
<p>Horquillas vibrantes</p>	<p>PLANTA: Planta de producción de clorobenceno</p>	
<div style="text-align: center;">  <p>Engineering unit mm (in)</p> </div>		

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO		FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2
Sensor de nivel		ÁREA: 500	
		PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	LS-505		
FLUIDO	Salmuera+DCB		
ESTADO	Líquido		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
TEMPERATURA (°C)	-40	60	100
PRESIÓN (bar)	-1.00	1.01	10
DATOS DEL INSTRUMENTO			
ELEMENTO DE MEDIDA	Conductividad		
MODELO	Liquipoint FTW31		
ALIMENTACIÓN	20 a 230 V AC		
SEÑAL DE SALIDA	0 / 24 V		
PRECISIÓN	-		
Delay (s)	2.0		
INDICADOR CAMPO	No		
RANGO DE MEDIDA (µS/cm) [MIN / MÁX]	10 / n.a		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	316 Ti		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 316L		
PESO (Kg)	0.6 – 0.8		
RECUBRIMIENTO	No		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD (Control / Indicativos / Total)	xx / xx / xx		
ORIENTACIÓN	Vertical o horizontal		
CONNEXIÓN AL PROCESO	Rosca		
TEMPERATURA AMBIENTE (°C) [MIN / MÁX]	-40 / 70		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA	Endress+Hauser  People for Process Automation		
INSTRUMENTOS ANÁLOGOS			
LS-604, LS-606			

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2
	ÁREA: 500	
Sensor de nivel	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	



Designation	Housing with electronic insert		Housing without electronic insert	
	Dimensions G 1 1/2	Dimensions NPT 1 1/2	Dimensions G 1 1/2	Dimensions NPT 1 1/2
A	85 (3.35)		66 (2.6)	
B	76 (2.99)		64 (2.52)	
C	145 (5.71)	168 (6.61)	64 (2.52)	86 (3.39)
D - across flats	55 (2.17)		55 (2.17)	
E	22 (0.87)	23.5 (0.93)	22 (0.87)	23.5 (0.93)
F	15 (0,59)		15 (0,59)	
G - Probe length rod	100 to 4000 (3.94 to 157)		100 to 4000 (3.94 to 157)	
- Probe length rope	250 to 15000 (9.84 to 591)		250 to 15000 (9.84 to 591)	

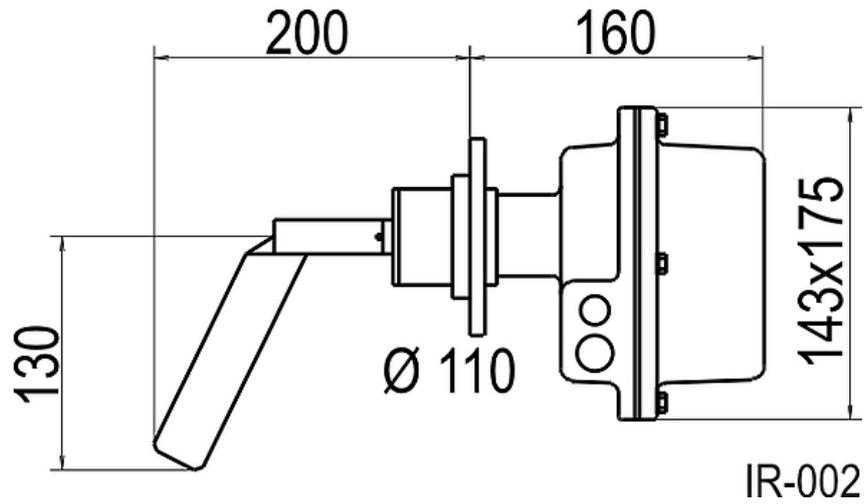
Engineering unit mm (in)

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO		FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2
		ÁREA: 300	
Sensor de nivel para sólidos		PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	LSL-301		
Componente	FeCl ₃		
ESTADO	Sólido		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
TEMPERATURA (°C)	-20	25	80
PRESIÓN (bar)	-0.5	1.01	5.00
DATOS DEL INSTRUMENTO			
ELEMENTO DE MEDIDA	Rotación		
MODELO	IR-DR		
ALIMENTACIÓN	230 V AC (50 a 60 Hz)		
SEÑAL DE SALIDA	n.a		
PRECISIÓN	-		
TIEMPO DE RESPUESTA (s)	1 - 2		
INDICADOR CAMPO	No		
RANGO DE MEDIDA (m ³ /h) [MIN / MÁX]	xx / xx		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	Plástico		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 316L		
PESO (Kg)	2.5 - 5		
RECUBRIMIENTO	Si (RAL 7001)		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD (Control / Indicativos / Total)	3 / 0 / 3		
ORIENTACIÓN	Vertical		
CONNEXIÓN AL PROCESO	Bridas		
TEMPERATURA AMBIENTE (°C) [MIN / MÁX]	-20 / 70		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA	filsa		
INSTRUMENTOS ANÁLOGOS			
		LSH-302, LSL-302, LSH-305, LSH-816, LSH-817	

ESPECIFICACIÓN DE INSTRUMENTO	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-2
	ÁREA: 300	
Sensor de nivel para sólidos	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	



PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control

ESPECIFICACIÓN VÁLVULA DE CONTROL		FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-1
Válvula de control tipo asiento		ÁREA: 100	
		PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	TV-102		
LAZO DE CONTROL	T-101-101		
ORÍGEN DE SEÑAL	TIC-101		
FLUIDO	Agua chiller		
ESTADO	Líquido		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
CAUDAL (Kg/h)	0.00	3418.29	3600.00
TEMPERATURA (°C)	5.00	6.00	7.00
PRESIÓN (bar)	0.50	1.01	1.25
DATOS DEL ELEMENT			
MODELO	2700A		
FUNCIONAMIENTO	Porcentual modificada		
ACTUADOR	Neumático de diafragma		
DIÁMETRO NOMINAL	DN 32		
POSICIÓN EN CASO DE ERROR	Cerrada		
POSICIÓN MANUAL	Si		
FINAL DE CARRERA	Si		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 316L		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 304L		
TEMPERATURA DE TRABAJO (°C) [MIN / MAX]	-46 / 316		
PRESIÓN DE TRABAJO (bar) [MIN / MAX]	n.a / 51.00		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD	85		
ORIENTACIÓN	Vertical		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA			
ELEMENTOS FINALES ANÁLOGOS			
TV-102, TV-104, TV-106, TV-108, TV-110, TV-112; LV-101 - LV-109; LV-201 - LV-212; TV-201; LV-301 - LV-305; FV-301 - FV-307; TV-403, TV-404; FV-501 - FV-502, LV-501 - LV-502; TV-601 - TV-605; FV-601; LV-601 - LV-608; FV-601 - FV-602; LV-701 - LV-706; TV-701, TV-703, TV-705, TV-706; TV-801, TV-802; TV-801 - TV-811, TV-815 - TV-817			

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control

ESPECIFICACIÓN VÁLVULA DE CONTROL		FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-1
		ÁREA: 100	
Válvula de control tipo asiento		PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	TV-102		
LAZO DE CONTROL	T-101-101		
ORÍGEN DE SEÑAL	TIC-101		
FLUIDO	Vapor		
ESTADO	Gas		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
CAUDAL (Kg/h)	0.00	80.00	100.00
TEMPERATURA (°C)	150.00	154.00	160.00
PRESIÓN (bar)	4.00	5.00	6.00
DATOS DEL ELEMENT			
MODELO	2G		
FUNCIONAMIENTO	Regulación		
ACTUADOR	Neumático de resorte / Diafragma		
DIÁMETRO NOMINAL	DN 32		
POSICIÓN EN CASO DE ERROR	Cerrada		
POSICIÓN MANUAL	Si		
FINAL DE CARRERA	Si		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 316L		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 304L		
TEMPERATURA DE TRABAJO (°C) [MIN / MAX]	-55 / 400		
PRESIÓN DE TRABAJO (bar) [MIN / MAX]	n.a / 14.00		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD	28		
ORIENTACIÓN	Vertical		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA			
ELEMENTOS FINALES ANÁLOGOS			
TV-101, TV-103, TV-105, TV-107, TV-109, TV-111; PV-106 – PV-107; TV-114; TV-201; PV-401 – PV-403; TV-401, TV-402, TV-405; TV-501, TV-502, TV-505; PV-601-PV-603; PV-701 – PV-704; TV-702, TV-704;			

ESPECIFICACIÓN VÁLVULA DE CONTROL		FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-1
Válvula guillotina		ÁREA: 300	
		PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	LV-302		
LAZO DE CONTROL	L-DO31-303		
ORÍGEN DE SEÑAL	LIC-302		
FLUIDO	FeCl ₃		
ESTADO	Sólido		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
CAUDAL (Kg/h)	190.00	192.00	195.00
TEMPERATURA (°C)	20.00	25.00	30.00
PRESIÓN (bar)	n.a	1.01	1.50
DATOS DEL ELEMENT			
MODELO	Modelo HG con cilindro neumático		
FUNCIONAMIENTO	Todo-Nada		
ACTUADOR	Neumático de resorte		
DIÁMETRO NOMINAL	DN 8		
POSICIÓN EN CASO DE ERROR	Cerrada		
POSICIÓN MANUAL	Si		
FINAL DE CARRERA	Si		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	SAF-2507		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 316L		
TEMPERATURA DE TRABAJO (°C) [MIN / MAX]	-30 / 75		
PRESIÓN DE TRABAJO (bar) [MIN / MAX]	n.a / 20		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD	3		
ORIENTACIÓN	Vertical		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA			
ELEMENTOS FINALES ANÁLOGOS			
LV-813, LV-814			

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control

ESPECIFICACIÓN VÁLVULA DE CONTROL		FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-1
		ÁREA: 300	
Válvula 3 vías		PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	
IDENTIFICACIÓN			
ÍTEM	FFV-601-619		
LAZO DE CONTROL	FF-A600-619		
ORÍGEN DE SEÑAL	FFIC-601		
FLUIDO	Mezcla de HCl con impurezas orgánicas		
ESTADO	Gas		
DATOS OPERACIONALES			
	MÍNIMA	OPERACIONAL	MÁXIMA
CAUDAL (Kg/h)	3200	3298	3300
TEMPERATURA (°C)	24.00	25.00	29.00
PRESIÓN (bar)	2.30	2.40	2.50
DATOS DEL ELEMENT			
MODELO	QLM Serie PN		
FUNCIONAMIENTO	Lineal		
ACTUADOR	Neumático de diafragma		
DIÁMETRO NOMINAL	DN 200		
POSICIÓN EN CASO DE ERROR	Cerrada		
POSICIÓN MANUAL	Si		
FINAL DE CARRERA	Si		
DATOS DE CONSTRUCCIÓN			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL FLUIDO	AISI 316L		
MATERIAL NO EN CONTACTO CON EL FLUIDO	Acero al carbono		
TEMPERATURA DE TRABAJO (°C) [MIN / MAX]	-29 / 120		
PRESIÓN DE TRABAJO (bar) [MIN / MAX]	n.a / 40		
DATOS DE INSTALACIÓN			
CANTIDAD	2		
ORIENTACIÓN	Vertical		
DISTRIBUIDORA			
EMPRESA	spirax/sarco		
ELEMENTOS FINALES ANÁLOGOS			
LV-812			

3.9. Dimensionamiento del sistema de control

3.9.1. Recuento de señales

Para conocer el tamaño del sistema de control que se instala en la planta de producción de clorobenceno, se realiza el recuento del número de señales que se transmiten desde el instrumento al sistema de control y viceversa, es decir, las señales de entrada y salida del sistema de control.

A parte del recuento, se debe clasificar el tipo de señales. A parte de las señales de entrada y salida, existen principalmente dos tipos de señales: señales analógicas y señales digitales. Las primeras son aquellas que transmiten una información dentro de un rango de valores; como una temperatura, caudal o presión. En cambio, las señales digitales, transmiten un estado; abierto / cerrado, 0 / 1, on / off, etc.

El tipo de señal marca el precio de las tarjetas que reciben y envían dichas señales. Las más caras son las tarjetas analógicas de salida y las más económicas las tarjetas digitales de entrada. También se debe tener en cuenta si se trata de una zona ATEX. Si es así, el precio de las tarjetas puede aumentar 4 o 5 veces su precio original. En este caso no se ha visto necesario la instalación de este tipo de tarjetas, reduciendo considerablemente su precio de compra.

A continuación se muestran los resultados del recuento de señales por cada área de la planta en forma de listas. Estas señales se clasifican por las diferentes áreas de la planta.

La nomenclatura utilizada es la siguiente:

- AI (Analogic Input): Señal de entrada analógica (4-20mA)
- AO (Analogic Output): Señal de salida analógica (4-20mA)
- DI (Digital Input): Señal de entrada digital (0/24V)
- DO (Digital Output): Señal de salida digital (0/24V)

3.9.1.1. Área 100

Taula 3.101. Listado de señales del área 100

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
TT-101-101	Transmisor de temperatura	1			
TT-102-102	Transmisor de temperatura	1			
TT-103-103	Transmisor de temperatura	1			
TT-104-104	Transmisor de temperatura	1			
TT-105-105	Transmisor de temperatura	1			
TT-106-106	Transmisor de temperatura	1			
LT-101A/B -107	Transmisor de nivel	1			
LT-102A/B -108	Transmisor de nivel	1			
LT-103A/B -109	Transmisor de nivel	1			
LT-104A/B -110	Transmisor de nivel	1			
LT-105A/B -111	Transmisor de nivel	1			
LT-106A/B -112	Transmisor de nivel	1			
LT-107A/B -113	Transmisor de nivel	1			
LAL-101-107	Alarma de nivel bajo				1
LAL-102-108	Alarma de nivel bajo				1
LAL-103-109	Alarma de nivel bajo				1
LAL-104-110	Alarma de nivel bajo				1
LAL-105-111	Alarma de nivel bajo				1
LAL-106-112	Alarma de nivel bajo				1
LAL-107-113	Alarma de nivel bajo				1
LAH-101-107	Alarma de nivel alto				1
LAH-102-108	Alarma de nivel alto				1
LAH-103-109	Alarma de nivel alto				1
LAH-104-110	Alarma de nivel alto				1
LAH-105-111	Alarma de nivel alto				1
LAH-106-112	Alarma de nivel alto				1
LAH-107-113	Alarma de nivel alto				1
TT-107-101	Transmisor de temperatura	1			
TT-108-102	Transmisor de temperatura	1			
TT-109-103	Transmisor de temperatura	1			
TT-110-104	Transmisor de temperatura	1			
TT-111-105	Transmisor de temperatura	1			
TT-112-106	Transmisor de temperatura	1			
TAH-101-101	Alarma de temperatura alta				1
TAH-102-102	Alarma de temperatura alta				1
TAH-103-103	Alarma de temperatura alta				1
TAH-104-104	Alarma de temperatura alta				1
TAH-105-105	Alarma de temperatura alta				1

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
TAL-105-105	Alarma de temperatura baja				1
TAL-106-106	Alarma de temperatura baja				1
PT-101-114	Transmisor de presión	1			
PT-102-115	Transmisor de presión	1			
PT-103-116	Transmisor de presión	1			
PT-104-117	Transmisor de presión	1			
PT-105-118	Transmisor de presión	1			
PT-106-119	Transmisor de presión	1			
PT-107-120	Transmisor de presión	1			
PAH-101-114	Alarma de presión alta				1
PAH-102-115	Alarma de presión alta				1
PAH-103-116	Alarma de presión alta				1
PAH-104-117	Alarma de presión alta				1
PAH-105-118	Alarma de presión alta				1
PAH-106-119	Alarma de presión alta				1
PAH-107-120	Alarma de presión alta				1
FT-101-121	Transmisor de caudal	1			
SV-101A-121	Variador de frecuencia		1		
SV-101B-121	Variador de frecuencia		1		
K-101A-121	Contactador de bomba				1
K-101B-121	Contactador de bomba				1
TT-113-122	Transmisor de temperatura	1			
LT-108-123	Transmisor de nivel	1			
FT-102-124	Transmisor de caudal	1			
FT-103-124	Transmisor de caudal	1			
LT-109-125	Transmisor de nivel	1			
LAL-108-125	Alarma de nivel bajo				1
LAH-108-125	Alarma de nivel alto				1
LT-110-126	Transmisor de nivel	1			
LAL-109-126	Alarma de nivel bajo				1
PT-108-127	Transmisor de presión	1			
TT-114-128	Transmisor de temperatura	1			
TT-115-129	Transmisor de temperatura	1			
TAH-107-129	Alarma de temperatura alta				1
FT-104-130	Transmisor de caudal	1			
SV-104A-130	Variador de frecuencia		1		
SV-104B-130	Variador de frecuencia		1		
K-104A-130	Contactador de bomba				1

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
K-102A-100	Contactador de bomba				1
K-102B-100	Contactador de bomba				1
K-103A-100	Contactador de bomba				1
K-103B-100	Contactador de bomba				1
K-105A-100	Contactador de bomba				1
K-105B-100	Contactador de bomba				1
HV-1011	Válvula automática			2	1
HV-1014	Válvula automática			2	1
HV-1017	Válvula automática			2	1
HV-1020	Válvula automática			2	1
HV-1023	Válvula automática			2	1
HV-1026	Válvula automática			2	1
HV-1028	Válvula automática			2	1
HV-1029	Válvula automática			2	1
HV-1030	Válvula automática			2	1
HV-1031	Válvula automática			2	1
HV-1032	Válvula automática			2	1
HV-1033	Válvula automática			2	1
HV-1034	Válvula automática			2	1
HV-1040	Válvula automática			2	1
HV-1047	Válvula automática			2	1
HV-1053	Válvula automática			2	1
HV-1060	Válvula automática			2	1
HV-1066	Válvula automática			2	1
HV-1073	Válvula automática			2	1
HV-1079	Válvula automática			2	1
HV-1086	Válvula automática			2	1
HV-1092	Válvula automática			2	1
HV-1099	Válvula automática			2	1
HV-1105	Válvula automática			2	1
HV-1102	Válvula automática			2	1
HV-1104	Válvula automática			2	1
HV-1106	Válvula automática			2	1
HV-1108	Válvula automática			2	1
HV-1110	Válvula automática			2	1
HV-1112	Válvula automática			2	1
TV-101-101	Válvula de control		1	2	
TV-102-101	Válvula de control		1	2	

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
TV-108-104	Válvula de control		1	2	
TV-109-105	Válvula de control		1	2	
TV-110-105	Válvula de control		1	2	
TV-111-106	Válvula de control		1	2	
TV-112-106	Válvula de control		1	2	
LV-104-107	Válvula de control		1	2	
LV-105-107	Válvula de control		1	2	
LV-106-107	Válvula de control		1	2	
LV-107-107	Válvula de control		1	2	
LV-108-107	Válvula de control		1	2	
LV-109-107	Válvula de control		1	2	
PV-101-114	Válvula de control		1	2	
PV-102-115	Válvula de control		1	2	
PV-103-116	Válvula de control		1	2	
PV-104-117	Válvula de control		1	2	
PV-105-118	Válvula de control		1	2	
PV-106-119	Válvula de control		1	2	
PV-107-120	Válvula de control		1	2	
TV-113-122	Válvula de control		1	2	
LV-101-123	Válvula de control		1	2	
FV-101-124	Válvula de control		1	2	
LV-102-124	Válvula de control		1	2	
LV-103-125	Válvula de control		1	2	
PV-108-127	Válvula de control		1	2	
TV-114-128	Válvula de control		1	2	
TV-115-129	Válvula de control		1	2	
PV-109-131	Válvula de control		1	2	
LSH-101-107	Sensor de nivel alto			1	
LSH-102-108	Sensor de nivel alto			1	
LSH-103-109	Sensor de nivel alto			1	
LSH-104-110	Sensor de nivel alto			1	
LSH-105-111	Sensor de nivel alto			1	
LSH-106-112	Sensor de nivel alto			1	
LSH-107-113	Sensor de nivel alto			1	
LSL-101-107	Sensor de nivel bajo			1	
LSL-102-108	Sensor de nivel bajo			1	
LSL-103-109	Sensor de nivel bajo			1	
LSL-104-110	Sensor de nivel bajo			1	

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
TAL-102-102	Alarma de temperatura baja				1
TAL-103-103	Alarma de temperatura baja				1
TAL-104-104	Alarma de temperatura baja				1
FT-116-100	Transmisor de caudal	1			
TT-117-100	Transmisor de temperatura	1			
TT-118-100	Transmisor de temperatura	1			
TV-105-103	Válvula de control		1	2	
TV-106-103	Válvula de control		1	2	
TV-107-104	Válvula de control		1	2	
LSL-107-113	Sensor de nivel bajo			1	
TAL-101-101	Alarma de temperatura baja				1
PT-112-131	Transmisor de presión	1			
TV-104-102	Válvula de control		1	2	
LSL-106-112	Sensor de nivel bajo			1	
TAH-106-106	Alarma de temperatura alta				1
K-104B-130	Contactador de bomba				1
TV-103-102	Válvula de control		1	2	
LSL-105-111	Sensor de nivel bajo			1	
TOTAL		41	38	142	77

3.9.1.2. Área 200

Taula 3.102. Listado de señales del área 200

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
LV-201-201	Válvula de control		1		
LV-202-202	Válvula de control		1		
LV-203-203	Válvula de control		1		
LV-204-204	Válvula de control		1		
LV-205-205	Válvula de control		1		
LV-206-206	Válvula de control		1		
LV-207-207	Válvula de control		1		
LV-208-208	Válvula de control		1		
LV-209-209	Válvula de control		1		
LV-210-210	Válvula de control		1		
LV-211-211	Válvula de control		1		
LV-212-212	Válvula de control		1		
SV-201-213	Variador de frecuencia		1		
SV-202-214	Variador de frecuencia		1		

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
SV-203-215	Variador de frecuencia		1		
K-201-213	Contactador de bomba				1
K-202-214	Contactador de bomba				1
K-203-215	Contactador de bomba				1
TV-201-216	Válvula de control		1		
LT-201A/B-201	Transmisor de nivel	1			
LT-202A/B-202	Transmisor de nivel	1			
LT-203A/B-203	Transmisor de nivel	1			
LT-204A/B-204	Transmisor de nivel	1			
LT-205A/B-205	Transmisor de nivel	1			
LT-206A/B-206	Transmisor de nivel	1			
LT-207A/B-207	Transmisor de nivel	1			
LT-208A/B-208	Transmisor de nivel	1			
LT-209A/B-209	Transmisor de nivel	1			
LT-210A/B-210	Transmisor de nivel	1			
LT-211A/B-211	Transmisor de nivel	1			
LT-212A/B-212	Transmisor de nivel	1			
LSH-201-201	Sensor de nivel máximo			1	
LSH-202-202	Sensor de nivel máximo			1	
LSH-203-203	Sensor de nivel máximo			1	
LSH-204-204	Sensor de nivel máximo			1	
LSH-205-205	Sensor de nivel máximo			1	
LSH-206-206	Sensor de nivel máximo			1	
LSH-207-207	Sensor de nivel máximo			1	
LSH-208-208	Sensor de nivel máximo			1	
LSH-209-209	Sensor de nivel máximo			1	
LSH-210-210	Sensor de nivel máximo			1	
LSH-211-211	Sensor de nivel máximo			1	
LSH-212-212	Sensor de nivel máximo			1	
LAH-201-201	Alarma de nivel máximo				1
LAH-202-202	Alarma de nivel máximo				1
LAH-203-203	Alarma de nivel máximo				1
LAH-204-204	Alarma de nivel máximo				1
LAH-205-205	Alarma de nivel máximo				1
LAH-206-206	Alarma de nivel máximo				1
LAH-207-207	Alarma de nivel máximo				1
LAH-208-208	Alarma de nivel máximo				1
LAH-209-209	Alarma de nivel máximo				1
LAH-210-210	Alarma de nivel máximo				1
LAH-211-211	Alarma de nivel máximo				1
LAH-212-212	Alarma de nivel máximo				1

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
FT-201-213	Transmisor de caudal	1			
FT-202-214	Transmisor de caudal	1			
FT-203-215	Transmisor de caudal	1			
TT-201-216	Transmisor de temperatura	1			
PAH-201-200	Alarma de presión alta				1
PAH-202-200	Alarma de presión alta				1
PAH-203-200	Alarma de presión alta				1
PAH-204-200	Alarma de presión alta				1
PAH-205-200	Alarma de presión alta				1
PAH-206-200	Alarma de presión alta				1
PAH-207-200	Alarma de presión alta				1
PAH-208-200	Alarma de presión alta				1
PAH-209-200	Alarma de presión alta				1
PAH-210-200	Alarma de presión alta				1
PAH-211-200	Alarma de presión alta				1
PAH-212-200	Alarma de presión alta				1
PT-213-200	Transmisor de presión	1			
PT-214-200	Transmisor de presión	1			
PT-215-200	Transmisor de presión	1			
PT-216-200	Transmisor de presión	1			
PT-217-200	Transmisor de presión	1			
PT-218-200	Transmisor de presión	1			
PT-219-200	Transmisor de presión	1			
PT-220-200	Transmisor de presión	1			
PT-221-200	Transmisor de presión	1			
PT-222-200	Transmisor de presión	1			
PT-223-200	Transmisor de presión	1			
PT-224-200	Transmisor de presión	1			
HV-201	Válvula automática			2	1
HV-202	Válvula automática			2	1
HV-203	Válvula automática			2	1
HV-204	Válvula automática			2	1
HV-205	Válvula automática			2	1
HV-206	Válvula automática			2	1
HV-207	Válvula automática			2	1
HV-208	Válvula automática			2	1
HV-209	Válvula automática			2	1
HV-210	Válvula automática			2	1
HV-211	Válvula automática			2	1
HV-212	Válvula automática			2	1
HV-213	Válvula automática			2	1

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
HV-214	Válvula automática			2	1
HV-215	Válvula automática			2	1
HV-216	Válvula automática			2	1
HV-217	Válvula automática			2	1
HV-218	Válvula automática			2	1
HV-219	Válvula automática			2	1
HV-220	Válvula automática			2	1
HV-221	Válvula automática			2	1
HV-222	Válvula automática			2	1
HV-223	Válvula automática			2	1
HV-224	Válvula automática			2	1
HV-2083	Válvula automática			2	1
HV-2091	Válvula automática			2	1
HV-2099	Válvula automática			2	1
K-204	Contactor de bomba				1
K-205	Contactor de bomba				1
K-206	Contactor de bomba				1
K-207	Contactor de bomba				1
K-208	Contactor de bomba				1
K-209	Contactor de bomba				1
TOTAL	28	16	66	60	

3.9.1.3. Área 300

Taula 3.103. Listado de señales del área 300

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
LT-301-301	Transmisor de nivel	1			
LSH-301-301	Sensor de nivel alto			1	
LAL-301-301	Alarma de nivel bajo				1
LAH-301-301	Alarma de nivel alto				1
WT-301-302	Transmisor de peso	1			
FT-301-302	Transmisor de caudal	1			
SV-302-302	Variador de frecuencia		1		
K-302-302	Contactor de bomba				1
LSH-302-303	Sensor de nivel alto			1	
LSL-302-303	Sensor de nivel bajo			1	
FT-302-304	Transmisor de caudal	1			
FT-303-304	Transmisor de caudal	1			
FT-304-305	Transmisor de caudal	1			
FT-305-306	Transmisor de caudal	1			

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
FT-306-307	Transmisor de caudal	1			
FT-307-308	Transmisor de caudal	1			
FT-308-309	Transmisor de caudal	1			
FT-309-310	Transmisor de caudal	1			
TT-301-311	Transmisor de temperatura	1			
TT-302-311	Transmisor de temperatura	1			
TAH-301-311	Alarma de temperatura alta				1
TT-303-312	Transmisor de temperatura	1			
TT-304-312	Transmisor de temperatura	1			
TAH-302-312	Alarma de temperatura alta				1
TT-305-313	Transmisor de temperatura	1			
TT-306-313	Transmisor de temperatura	1			
TAH-303-313	Alarma de temperatura alta				1
LT-302-314	Transmisor de nivel	1			
LSH-302-314	Sensor de nivel alto			1	
LAH-302-314	Alarma de nivel alto				1
LT-303-315	Transmisor de nivel	1			
LSH-303-315	Sensor de nivel alto			1	
LAH-303-315	Alarma de nivel alto				1
LT-304-316	Transmisor de nivel	1			
LSH-304-316	Sensor de nivel alto			1	
LAH-304-316	Alarma de nivel alto				1
PT-301-317	Transmisor de presión	1			
PAH-301-317	Alarma de presión alta				1
PT-302-318	Transmisor de presión	1			
PAH-302-318	Alarma de presión alta				1
PT-303-319	Transmisor de presión	1			
PAH-303-319	Alarma de presión alta				1
LT-305-320	Transmisor de nivel	1			
LV-301-301	Válvula de control		1	2	
LV-302-303	Válvula de control		1	2	
FV-301-304	Válvula de control		1	2	
FV-302-305	Válvula de control		1	2	
FV-303-306	Válvula de control		1	2	
FV-304-307	Válvula de control		1	2	
FV-305-308	Válvula de control		1	2	
FV-306-309	Válvula de control		1	2	
FV-307-310	Válvula de control		1	2	
TV-301-311	Válvula de control		1	2	
TV-302-312	Válvula de control		1	2	
TV-303-313	Válvula de control		1	2	

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
LV-302-314	Válvula de control		1	2	
LV-303-315	Válvula de control		1	2	
LV-304-316	Válvula de control		1	2	
PV-301-317	Válvula de control		1	2	
PV-302-318	Válvula de control		1	2	
PV-303-319	Válvula de control		1	2	
LV-305-320	Válvula de control		1	2	
SV-301-300	Variador de frecuencia		1		
K-301-300	Contactador del mezclador				1
SV-303-300	Variador de frecuencia		1		
K-303-300	Contactador del reactor				1
SV-304-300	Variador de frecuencia		1		
K-304-300	Contactador del reactor				1
SV-305-300	Variador de frecuencia		1		
K-305-300	Contactador del reactor				1
K-306A-300	Contactador de bomba				1
K-306B-300	Contactador de bomba				1
K-307A-300	Contactador de bomba				1
K-307B-300	Contactador de bomba				1
TOTAL		24	24	44	20

3.9.1.4. Área 400

Taula 3.104. Listado de señales del área 400

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
TT-401-401	Transmisor de temperatura	1			
TT-402-402	Transmisor de temperatura	1			
TT-403-403	Transmisor de temperatura	1			
TT-404-403	Transmisor de temperatura	1			
LT-401-404	Transmisor de nivel	1			
LSH-401-404	Sensor de nivel alto			1	
LAH-401-404	Alarma de nivel alto				1
PT-401-405	Transmisor de presión	1			
TT-405-406	Transmisor de temperatura	1			
LT-402-407	Transmisor de nivel	1			
FT-401-408	Transmisor de caudal	1			
FT-402-408	Transmisor de caudal	1			
LT-403-409	Transmisor de nivel	1			
LAL-401-409	Alarma de nivel bajo				1
LAH-402-409	Alarma de nivel alto				1

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
LT-404-410	Transmisor de nivel	1			
LAL-402-410	Alarma de nivel bajo				1
TT-406-412	Transmisor de temperatura	1			
PT-403-413	Transmisor de presión	1			
FT-403-400	Transmisor de caudal	1			
TT-408-400	Transmisor de temperatura	1			
TT-409-400	Transmisor de temperatura	1			
TV-401-401	Válvula de control		1	2	
TV-402-402	Válvula de control		1	2	
TV-403-403	Válvula de control		1	2	
LV-401-404	Válvula de control		1	2	
PV-401-405	Válvula de control		1	2	
TV-404-406	Válvula de control		1	2	
LV-402-407	Válvula de control		1	2	
FV-401-408	Válvula de control		1	2	
LV-403-409	Válvula de control		1	2	
LV-404-410	Válvula de control		1	2	
PV-402-411	Válvula de control		1	2	
TV-405-412	Válvula de control		1	2	
PV-403-413	Válvula de control		1	2	
K-401A-400	Válvula de control		1	2	
K-401B-400	Contactador de bomba				1
K-402A-400	Contactador de bomba				1
K-402B-400	Contactador de bomba				1
K-403A-400	Contactador de bomba				1
K-403B-400	Contactador de bomba				1
HV-401	Válvula automática			2	1
K-404A-400	Contactador de soplane				1
K-404B-400	Contactador de soplane				1
TOTAL		18	14	31	12

3.9.1.5. Área 500

Taula 3.105. Listado de señales del área 500

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
TT-501-501	Transmisor de temperatura	1			
TAH-501-501	Alarma de temperatura alta				1
TAL-501-501	Alarma de temperatura baja				1
FT-501-502	Transmisor de caudal	1			
FT-502-502	Transmisor de caudal	1			

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
TT-504-503	Transmisor de temperatura	1			
TT-505-503	Transmisor de temperatura	1			
FT-503-504	Transmisor de caudal	1			
FT-504-504	Transmisor de caudal	1			
TT-508-505	Transmisor de temperatura	1			
TT-509-505	Transmisor de temperatura	1			
TAH-504-505	Alarma de temperatura alta				1
LT-504-506	Transmisor de nivel	1			
LSH-504-506	Sensor de nivel alto			1	
LAH-504-506	Alarma de nivel alto	1			
TT-510-507	Transmisor de temperatura	1			
TT-511-508	Transmisor de temperatura	1			
LT-505-509	Transmisor de nivel	1			
LT-506-510	Transmisor de nivel	1			
LT-501-500	Transmisor de nivel	1			
LT-502-500	Transmisor de nivel	1			
LT-503-500	Transmisor de nivel	1			
LSH-501-500	Sensor de nivel alto			1	
LSH-502-500	Sensor de nivel alto			1	
LSH-503-500	Sensor de nivel alto			1	
LAH-501-500	Alarma de nivel alto				1
LAH-502-500	Alarma de nivel alto				1
LAH-503-500	Alarma de nivel alto				1
LAL-501-500	Alarma de nivel bajo				1
LAL-502-500	Alarma de nivel bajo				1
LAL-503-500	Alarma de nivel bajo				1
TT-502-500	Transmisor de temperatura	1			
TT-503-500	Transmisor de temperatura	1			
TT-506-500	Transmisor de temperatura	1			
TT-507-500	Transmisor de temperatura	1			
TT-512-500	Transmisor de temperatura	1			
TV-501-501	Válvula de control		1	2	
FV-501-502	Válvula de control		1	2	
TV-502-503	Válvula de control		1	2	
FV-502-504	Válvula de control		1	2	
TV-503-505	Válvula de control		1	2	
SV-501A-506	Variador de frecuencia		1	2	
SV-501B-506	Variador de frecuencia		1	2	
K-501A-506	Contactador de bomba				1
K-501B-506	Contactador de bomba				1
TV-505-507	Válvula de control		1	2	

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
TV-504-508	Válvula de control		1	2	
LV-501-509	Válvula de control		1	2	
LV-502-510	Válvula de control		1	2	
K-502A-500	Contactor de bomba				1
K-502B-500	Contactor de bomba				1
K-503A-500	Contactor de bomba				1
K-503B-500	Contactor de bomba				1
K-504A-500	Contactor de bomba				1
K-504B-500	Contactor de bomba				1
K-505A-500	Contactor de bomba				1
K-505B-500	Contactor de bomba				1
K-506A-500	Contactor de bomba				1
K-506B-500	Contactor de bomba				1
K-507A-500	Contactor de bomba				1
K-507B-500	Contactor de bomba				1
K-508A-500	Contactor de bomba				1
K-508B-500	Contactor de bomba				1
K-509A-500	Contactor de bomba				1
K-509B-500	Contactor de bomba				1
HV-501	Válvula automática			2	1
HV-502	Válvula automática			2	1
HV-503	Válvula automática			2	1
HV-504	Válvula automática			2	1
HV-505	Válvula automática			2	1
HV-506	Válvula automática			2	1
HV-507	Válvula automática			2	1
SV-510-500	Variador de frecuencia		1		
K-510-500	Contactor de reactor				1
SV-511-500	Variador de frecuencia		1		
K-511-500	Contactor de centrífuga				1
TOTAL		23	13	40	36

3.9.1.6. Área 600

Taula 3.106. Listado de señales del área 600

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
LT-601-601	Transmisor de nivel	1			
LAH-601-601	Alarma de nivel alto				1
LAL-601-601	Alarma de nivel bajo				1
TT-603-602	Transmisor de temperatura	1			

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
TAH-601-602	Alarma de temperatura alta				1
TT-604-603	Transmisor de temperatura	1			
TAH-602-603	Alarma de temperatura alta				1
LT-603-604	Transmisor de nivel	1			
LAH-603-604	Alarma de nivel alto				1
LAL-602-604	Alarma de nivel bajo				1
LT-605-605	Transmisor de nivel	1			
LAH-604-605	Alarma de nivel alto				1
LAL-603-605	Alarma de nivel bajo				1
PT-602-606	Transmisor de presión	1			
PT-604-607	Transmisor de presión	1			
CT-601-608	Transmisor de conductividad	1			
CT-602-609	Transmisor de conductividad	1			
PT-603-610	Transmisor de presión	1			
PT-605-611	Transmisor de presión	1			
LT-604-612	Transmisor de nivel	1			
LT-606-613	Transmisor de nivel	1			
LSL-601-614	Sensor de nivel bajo			1	
LSH-602-614	Sensor de nivel alto			1	
LSL-602-615	Sensor de nivel bajo			1	
LSH-603-615	Sensor de nivel alto			1	
TT-601-616	Transmisor de temperatura	1			
TT-602-617	Transmisor de temperatura	1			
TT-605-618	Transmisor de temperatura	1			
FT-601-619	Transmisor de caudal	1			
FT-602-620	Transmisor de caudal	1			
FT-603-620	Transmisor de caudal	1			
LT-607-621	Transmisor de nivel	1			
LT-608-622	Transmisor de nivel	1			
LV-601-601	Válvula de control		1	2	
TV-603-602	Válvula de control		1	2	
TV-604-603	Válvula de control		1	2	
LV-603-604	Válvula de control		1	2	
LV-605-605	Válvula de control		1	2	
PV-602-606	Válvula de control		1	2	
PV-604-607	Válvula de control		1	2	
CV-601-608	Válvula de control		1	2	
CV-602-609	Válvula de control		1	2	
LV-604-612	Válvula de control		1	2	
LV-606-613	Válvula de control		1	2	
TV-601-616	Válvula de control		1	2	

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
TV-602-617	Válvula de control		1	2	
TV-605-618	Válvula de control		1	2	
FFV-601-619	Válvula de control		1	2	
FV-601-620	Válvula de control		1	2	
LV-607-621	Válvula de control		1	2	
LV-608-622	Válvula de control		1	2	
PV-601-623	Válvula de control		1	2	
LV-602-624	Válvula de control		1	2	
SV-601-614	Variador de frecuencia		1		
K-601-614	Contactador de bomba				1
SV-602-615	Variador de frecuencia		1		
K-602-615	Contactador de bomba				1
K-603A-600	Contactador de soplante				1
K-603B-600	Contactador de soplante				1
K-604A-600	Contactador de soplante				1
K-604B-600	Contactador de soplante				1
K-605A-600	Contactador de soplante				1
K-605B-600	Contactador de soplante				1
K-606A-600	Contactador de bomba				1
K-606B-600	Contactador de bomba				1
K-607A-600	Contactador de bomba				1
K-607B-600	Contactador de bomba				1
TOTAL		21	22	44	20

3.9.1.7. Área 700

Taula 3.107. Listado de señales del área 700

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
TT-701-701	Transmisor de temperatura	1			
LT-701-702	Transmisor de nivel	1			
FT-701-703	Transmisor de caudal	1			
FT-702-703	Transmisor de caudal	1			
LT-702-704	Transmisor de nivel	1			
LAL-701-704	Alarma de nivel bajo				1
LAH-701-704	Alarma de nivel alto				1
LT-703-705	Transmisor de nivel	1			
LAL-702-705	Alarma de nivel bajo				1
PT-701-706	Transmisor de presión	1			
TT-702-707	Transmisor de temperatura	1			
TT-703-708	Transmisor de temperatura	1			

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLOROBENCENO

Capítulo 3 – Instrumentación y control

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
LT-704-709	Transmisor de nivel	1			
FT-705-710	Transmisor de caudal	1			
FT-706-710	Transmisor de caudal	1			
LT-705-711	Transmisor de nivel	1			
LAL-703-711	Alarma de nivel bajo				1
LAH-702-711	Alarma de nivel alto				1
LT-706-712	Transmisor de nivel	1			
LAL-704-712	Alarma de nivel bajo				1
PT-707-713	Transmisor de presión	1			
TT-704-714	Transmisor de temperatura	1			
TT-705-715	Transmisor de temperatura	1			
TT-706-716	Transmisor de temperatura	1			
PT-701-718	Transmisor de presión	1			
PT-708-713	Transmisor de presión	1			
FT-707-700	Transmisor de caudal	1			
TT-708-700	Transmisor de temperatura	1			
TT-709-700	Transmisor de temperatura	1			
FT-708-700	Transmisor de caudal	1			
TT-711-700	Transmisor de temperatura	1			
TT-712-700	Transmisor de temperatura	1			
TV-701-701	Válvula de control		1	2	
LV-701-702	Válvula de control		1	2	
FV-701-703	Válvula de control		1	2	
LV-702-704	Válvula de control		1	2	
LV-703-705	Válvula de control		1	2	
PV-701-706	Válvula de control		1	2	
TV-702-707	Válvula de control		1	2	
TV-703-708	Válvula de control		1	2	
LV-704-709	Válvula de control		1	2	
FV-702-710	Válvula de control		1	2	
LV-705-711	Válvula de control		1	2	
LV-706-712	Válvula de control		1	2	
PV-702-713	Válvula de control		1	2	
TV-704-714	Válvula de control		1	2	
TV-705-715	Válvula de control		1	2	
TV-706-716	Válvula de control		1	2	
PV-703-717	Válvula de control		1	2	
PV-704-718	Válvula de control		1	2	
K-701A-700	Contactador de bomba				1
K-701B-700	Contactador de bomba				1
K-702A-700	Contactador de bomba				1

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
K-702B-700	Contactador de bomba				1
K-703A-700	Contactador de bomba				1
K-703B-700	Contactador de bomba				1
K-704A-700	Contactador de bomba				1
K-704B-700	Contactador de bomba				1
K-705A-700	Contactador de bomba				1
K-705B-700	Contactador de bomba				1
K-706A-700	Contactador de bomba				1
K-706B-700	Contactador de bomba				1
HV-7001	Válvula automática			2	1
HV-7002	Válvula automática			2	1
TOTAL		26	18	40	20

3.9.1.8. Área 800

Taula 3.108. Listado de señales del área 800

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
LT-801A/B-801	Transmisor de nivel	1			
LT-802A/B-802	Transmisor de nivel	1			
LT-803A/B-803	Transmisor de nivel	1			
LT-804A/B-804	Transmisor de nivel	1			
LT-805A/B-805	Transmisor de nivel	1			
LT-806A/B-806	Transmisor de nivel	1			
LT-807A/B-807	Transmisor de nivel	1			
LT-808A/B-808	Transmisor de nivel	1			
LT-809A/B-809	Transmisor de nivel	1			
LT-810A/B-810	Transmisor de nivel	1			
LT-811A/B-811	Transmisor de nivel	1			
LT-812A/B-812	Transmisor de nivel	1			
LAL-801-801	Alarma de nivel bajo				1
LAL-802-802	Alarma de nivel bajo				1
LAL-803-803	Alarma de nivel bajo				1
LAL-804-804	Alarma de nivel bajo				1
LAL-805-805	Alarma de nivel bajo				1
LAL-806-806	Alarma de nivel bajo				1
LAL-807-807	Alarma de nivel bajo				1
LAL-808-808	Alarma de nivel bajo				1
LAL-809-809	Alarma de nivel bajo				1
LAL-810-810	Alarma de nivel bajo				1
LAL-811-811	Alarma de nivel bajo				1

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
LAL-812-812	Alarma de nivel bajo				1
LSH-801-801	Sensor de nivel alto			1	
LSH-802-802	Sensor de nivel alto			1	
LSH-803-803	Sensor de nivel alto			1	
LSH-804-804	Sensor de nivel alto			1	
LSH-805-805	Sensor de nivel alto			1	
LSH-806-806	Sensor de nivel alto			1	
LSH-807-807	Sensor de nivel alto			1	
LSH-808-808	Sensor de nivel alto			1	
LSH-809-809	Sensor de nivel alto			1	
LSH-810-810	Sensor de nivel alto			1	
LSH-811-811	Sensor de nivel alto			1	
LSH-812-812	Sensor de nivel alto			1	
LAH-801-801	Alarma de nivel alto				1
LAH-802-802	Alarma de nivel alto				1
LAH-803-803	Alarma de nivel alto				1
LAH-804-804	Alarma de nivel alto				1
LAH-805-805	Alarma de nivel alto				1
LAH-806-806	Alarma de nivel alto				1
LAH-807-807	Alarma de nivel alto				1
LAH-808-808	Alarma de nivel alto				1
LAH-809-809	Alarma de nivel alto				1
LAH-810-810	Alarma de nivel alto				1
LAH-811-811	Alarma de nivel alto				1
LAH-812-812	Alarma de nivel alto				1
LSH-816-813	Sensor de nivel alto			1	
LSH-817-814	Sensor de nivel alto			1	
TT-813-815	Transmisor de temperatura	1			
TT-814-816	Transmisor de temperatura	1			
LSH-814-817	Sensor de nivel alto			1	
LSH-815-818	Sensor de nivel alto			1	
LT-813-819	Transmisor de nivel	1			
LT-814-820	Transmisor de nivel	1			
LT-815-821	Transmisor de nivel	1			
LAL-813-819	Alarma de nivel bajo				1
LAL-814-820	Alarma de nivel bajo				1
LAL-815-821	Alarma de nivel bajo				1
LSH-813-819	Sensor de nivel alto			1	
LSH-818-820	Sensor de nivel alto			1	
LSH-819-821	Sensor de nivel alto			1	
LAH-813-819	Sensor de nivel alto			1	

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
LAH-814-820	Sensor de nivel alto			1	
LAH-815-821	Sensor de nivel alto			1	
TT-801-800	Transmisor de temperatura	1			
TT-802-800	Transmisor de temperatura	1			
TT-803-800	Transmisor de temperatura	1			
TT-804-800	Transmisor de temperatura	1			
TT-805-800	Transmisor de temperatura	1			
TT-806-800	Transmisor de temperatura	1			
TT-807-800	Transmisor de temperatura	1			
TT-808-800	Transmisor de temperatura	1			
TT-809-800	Transmisor de temperatura	1			
TT-810-800	Transmisor de temperatura	1			
TT-811-800	Transmisor de temperatura	1			
TT-812-800	Transmisor de temperatura	1			
LV-801-801	Válvula de control		1	2	
LV-802-802	Válvula de control		1	2	
LV-803-803	Válvula de control		1	2	
LV-804-804	Válvula de control		1	2	
LV-805-805	Válvula de control		1	2	
LV-806-806	Válvula de control		1	2	
LV-807-807	Válvula de control		1	2	
LV-808-808	Válvula de control		1	2	
LV-809-809	Válvula de control		1	2	
LV-810-810	Válvula de control		1	2	
LV-811-811	Válvula de control		1	2	
LV-813-813	Válvula de control		1	2	
LV-814-814	Válvula de control		1	2	
TV-801-815	Válvula de control		1	2	
TV-802-816	Válvula de control		1	2	
LV-812-817	Válvula de control		1	2	
LV-815-819	Válvula de control		1	2	
LV-816-820	Válvula de control		1	2	
LV-817-821	Válvula de control		1	2	
HV-801	Válvula automática			2	1
HV-802	Válvula automática			2	1
HV-803	Válvula automática			2	1
HV-804	Válvula automática			2	1
HV-805	Válvula automática			2	1
HV-806	Válvula automática			2	1
HV-807	Válvula automática			2	1
HV-808	Válvula automática			2	1

Ítem	Descripción	AI	AO	DI	DO
HV-809	Válvula automática			2	1
HV-810	Válvula automática			2	1
HV-811	Válvula automática			2	1
HV-812	Válvula automática			2	1
HV-813	Válvula automática			2	1
HV-814	Válvula automática			2	1
HV-815	Válvula automática			2	1
HV-816	Válvula automática			2	1
HV-817	Válvula automática			2	1
HV-818	Válvula automática			2	1
K-801A-800	Contactador de bomba				1
K-801B-800	Contactador de bomba				1
K-802A-800	Contactador de bomba				1
K-802B-800	Contactador de bomba				1
K-803A-800	Contactador de bomba				1
K-803B-800	Contactador de bomba				1
K-804A-800	Contactador de bomba				1
K-804B-800	Contactador de bomba				1
TOTAL		29	19	96	53

3.9.1.9. Total

Taula 3.109. Lista de señales totales de la planta

	AI	AO	DI	DO
ÁREA 100	41	38	142	77
ÁREA 200	28	16	66	60
ÁREA 300	24	24	44	20
ÁREA 400	18	14	31	12
ÁREA 500	23	13	40	36
ÁREA 600	21	22	44	20
ÁREA 700	26	18	40	20
ÁREA 800	29	19	96	53
TOTAL DE LA PLANTA	210	164	503	298
TIPO DE SEÑAL (ANALÓGICA / DIGITAL)	374 / 801			
PORCENTAJE (%ANALÓGICA / % DIGITAL)	32% / 68%			

3.9.2. Sistema de adquisición de datos (DAQ)

Todas las señales que aparecen en el apartado anterior (**apartado 3.9.1**) deben pasar por un equipo antes de que sean procesadas por el PLC. Estos equipos están constituidos por tarjetas I/O que permiten la traducción de señales físicas (voltaje e intensidad) enviadas por los sensores a un conjunto de datos que pueden ser procesadas por el ordenador o PLC. También realizan la traducción inversa, es decir, traducir un conjunto de datos enviados por el ordenador a señales físicas que permitan accionar los elementos finales de la planta, como las válvulas de control, válvulas automáticas y alarmas. Básicamente permiten la comunicación entre el proceso y el ordenador/PLC.

Las tarjetas I/O se encuentran físicamente en las estaciones I/O distribuidas en diferentes puntos de la planta (arquitectura DCS). Todas las señales traducidas por las tarjetas se envían al PLC mediante un único cable BUS, reduciendo considerablemente el cableado.

Dentro del procedimiento de la adquisición de datos se encuentra el acondicionamiento de la señal. Dentro del acondicionamiento se puede encontrar diferentes etapas (no están siempre todas). Entre ellas, las que se utilizarían en la planta sería:

- Aislamiento: Permite proteger el ordenador de las señales de alta tensión que puedan dañarlo.
- Filtrado: Permite eliminar las señales no deseadas o erróneas.
- Linealización: En algunos instrumentos, como los transductores, no presentan una respuesta lineal ante parámetros físicos que están siendo medidos. Esta etapa permite la linealización de la señal antes que esta sea traducida por las tarjetas I/O.

En la **figura 3.10** se muestra un esquema del sistema de adquisición de datos completo.



Figura 3.10. Diagrama de bloques del sistema DAQ

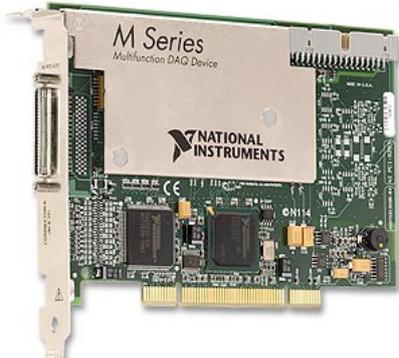
Una vez conocido como funciona el sistema DAQ y las partes que lo configuran, es necesario escoger el tipo y cantidad de tarjetas I/O necesarias. La elección se basa en el recuento de señales del **apartado 3.9.1**.

Para que el sistema DAQ sea lo más óptimo posible, se debe minimizar la cantidad de tarjetas y distribuir las físicamente en diferentes estaciones remotas en varios puntos de la planta (para minimizar el cableado). La distribución se intentará realizar según las áreas existentes en la planta.

A continuación se presentan las hojas de especificaciones de las tarjetas de adquisición de datos que se instalan para llevar a cabo el control de la planta de producción de clorobenceno.

HOJA DE ESPECIFICACIÓN TARJETA DAQ	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-1
	ÁREA:	
	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	
ENTRADAS / SALIDAS		
ENTRADAS ANALÓGICAS	0	
SALIDAS ANALÓGICAS	8	
ENTRADAS/SALIDAS DIGITALES	8	
DATOS TÉCNICOS DE LA TARGETA		
BUS	PCI, PXI 1	
SISTEMA OPERATIVO	Linux, Mac OSX, Windows 200/XP Windows NT, Windows Vista x64/86	
SOFTWARE COMPATIBLE	Visual Basic, Visual C#, Visual C++, Visual Studio. NET	
VELOCIDAD DE MOSTREO	n.a	
VELOCIDAD DE CARGA	n.a	
RANGO DE ALIMENTACIÓN	± 10V	
RESOLUCIÓN E/S analógica	16 bits	
DATOS TARGETA		
MODELO	NI-6704	
DIMENSIONES (Longitud x ancho)	17.5 x 9.9 cm	
AISLAMIENTO	No	
CONECTOR DE E/S	VHDCI hembra de 68 pines	
CANTIDAD	22	
EMPRESA		
IMAGEN		
		

HOJA DE ESPECIFICACIÓN TARJETA DAQ	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-1
	ÁREA:	
	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	
ENTRADAS / SALIDAS		
ENTRADAS ANALÓGICAS		32
SALIDAS ANALÓGICAS		4
ENTRADAS/SALIDAS DIGITALES		48
DATOS TÉCNICOS DE LA TARJETA		
BUS	PCI, PCI Express, PXI, PXI Express, USB	
SISTEMA OPERATIVO	Linux, Mac OS X, Windows 2000/XP, Windows 7, Windwos Vista x64/x86	
SOFTWARE COMPATIBLE	ANSI C/C++, LabVIEW, LabWindows/CVI, SignalExpress, Visual Basic, Visual C#, Visual Studio .NET	
VELOCIDAD DE MOSTREO	750 kS/S	
VELOCIDAD DE CARGA	2.8 MS/s	
RANGO DE ALIMENTACIÓN	±10 V	
RESOLUCIÓN E/S analógica	16 bits	
DATOS TARJETA		
MODELO	NI-6259	
DIMENSIONES (Longitud x ancho)	15.5 x 9.7 cm	
AISLAMIENTO	No	
CONECTOR DE E/S	VHDCI hembra de 68 pines	
CANTIDAD	5	
EMPRESA		
IMAGEN		
		

HOJA DE ESPECIFICACIÓN TARJETA DAQ	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-1
	ÁREA:	
	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	
ENTRADAS / SALIDAS		
ENTRADAS ANALÓGICAS	16	
SALIDAS ANALÓGICAS	0	
ENTRADAS/SALIDAS DIGITALES	48	
DATOS TÉCNICOS DE LA TARJETA		
BUS	PCI, PXI	
SISTEMA OPERATIVO	Linux, Mac OS X, Windows 2000/XP, Windows 7, Windwos Vista x64/x86	
SOFTWARE COMPATIBLE	ANSI C/C++, LabVIEW, LabWindows/CVI, Measurement Studio Professional Edition, Visual Basic, Visual Studio .NET	
VELOCIDAD DE MOSTREO	625 kS/S	
VELOCIDAD DE CARGA	2.8 MS/s	
RANGO DE ALIMENTACIÓN	±10 V	
RESOLUCIÓN E/S analógica	18 bits	
DATOS TARJETA		
MODELO	NI-6259	
DIMENSIONES (Longitud x ancho)	15.5 x 9.7 cm	
AISLAMIENTO	No	
CONECTOR DE E/S	VHDCI hembra de 68 pines	
CANTIDAD	2	
EMPRESA		
IMAGEN		
		

HOJA DE ESPECIFICACIÓN TARJETA DAQ	FECHA: 12/06/2017	Hoja 1-1
	ÁREA:	
	PLANTA: Planta de producción de clorobenceno	
ENTRADAS / SALIDAS		
ENTRADAS ANALÓGICAS	16	
SALIDAS ANALÓGICAS	0	
ENTRADAS/SALIDAS DIGITALES	24	
DATOS TÉCNICOS DE LA TARJETA		
BUS	PCI, PXI	
SISTEMA OPERATIVO	Linux, Mac OS X, Windows 2000/XP, Windows 7, Windwos Vista x64/x86	
SOFTWARE COMPATIBLE	ANSI C/C++, LabVIEW, LabWindows/CVI, SignalExpress, Visual Basic, Visual C#, Visual Studio .NET	
VELOCIDAD DE MOSTREO	750 kS/S	
VELOCIDAD DE CARGA	2.8 MS/s	
RANGO DE ALIMENTACIÓN	±10 V	
RESOLUCIÓN E/S analógica	16 bits	
DATOS TARJETA		
MODELO	NI-6250	
DIMENSIONES (Longitud x ancho)	15.5 x 9.7 cm	
AISLAMIENTO	No	
CONECTOR DE E/S	VHDCI hembra de 68 pines	
CANTIDAD	6	
EMPRESA		
IMAGEN		
		

3.10. Bibliografía

- 1) **George Stephanopoulos.** *Chemical Process Control. An Introduction to Theory and Practice*, 1st ed., PTR PRENTICE-HALL, 1984
- 2) **Endress+Hauser AG.** Selección de instrumentos [en línea]. Consulta: 23 mayo 2017. Disponible: <https://www.es.endress.com/es>
- 3) **National Instruments™.** Selección de las tarjetas DAQ [en línea]. Consulta: 1 junio 2017. Disponible: <http://www.ni.com/es-es.html>
- 4) **Orbinox.** Selección de válvula de control [en línea]. Consulta: 24 mayo 2017. Disponible: <http://www.orbinox.com/>
- 5) **Norriseal-WellMark.** Selección de válvulas de control [en línea]. Consulta: 24 mayo 2017. Disponible: <http://norrisealwellmark.com/>
- 6) **Filsa.** Selección de instrumentos de medida [en línea]. Consulta: 25 mayo 2017. Disponible: <http://www.filsa.es/>
- 7) **Spirax Sarco.** Selección de válvulas de control [en línea]. Consulta: 24 mayo 2017. Disponible: <http://www.spiraxsarco.com/pages/home.aspx>
- 8) **Instrumentacionycontrol.net.** Información general sobre DCC y DCS. Consulta: 15 mayo 2017. Disponible: <http://www.instrumentacionycontrol.net/>