

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**AUTOMATIZACIÓN DE UNA DESTILERÍA DE
45 000 L / DÍA DE ETANOL AL 95.5 % VOL.**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECATRÓNICO**

ELABORADO POR:

ORLANDO OSWALDO GALLARDO CHINCHAY

PROMOCIÓN 2001 - I

LIMA – PERÚ

2014

**AUTOMATIZACIÓN DE UNA DESTILERÍA DE 45 000 l / día
DE ETANOL AL 95.5 % VOL.**

DEDICATORIA
Dedico este trabajo a mi familia
Que en todo momento me apoyo.

INDICE

PROLOGO.....	1
---------------------	----------

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Hipotesis del Problema	2
1.3. Objetivos	2
1.4. Alcances	3
1.5. Limitaciones	3

CAPITULO II

EL PROCESO DE LA DESTILERIA.....	4
2.1. Descripción resumida del proceso productivo	4
2.1.1 Dilución:	5
2.1.2 Pre fermentación:	5
2.1.3 Fermentación:	5
2.1.4 Centrifugación:	5
2.1.5 Destilación:.....	5
2.2. Sistema productivo de destilación de Etanol.....	5
2.3 Equipos de una columna típica de destilación.....	5
2.3.1 Los Platos.....	5
2.3.2 Reboiler:	6
2.3.3 Acumulación del fondo:	6
2.3.4 Condensador y calentador:.....	6
2.3.5 Deposito producto cabeza:	6
2.4 Descripción del proceso en una columna típica.	6
2.5 Diagrama de bloques de la destileria de Etanol.....	9
2.5.1 Columna Destiladora	9
2.5.2 Columna de Hidroselectora	12
2.5.3 Columna de Rectificación	15

2.5.4	Columna de Demetiladora	18
2.6	Sistemas auxiliares de la destilería de Etanol	20
2.6.1	Sistema de vapor	20
2.6.2	Sistema de aire	21
2.6.3	Sistema de enfriamiento por agua	21

CAPITULO III

DESARROLLO DE LA INGENIERÍA DE LA INSTRUMENTACIÓN	23
3.1 Marco conceptual de la instrumentación y redes de comunicación	23
3.1.1 El ordenador	23
3.1.2 Flowsheet, símbolos y P&ID	23
3.1.3 Sensores de Presión	24
3.1.4 Sensores de temperatura	24
3.1.5 Sensores de Nivel	24
3.1.6 Sensores de Flujo	24
3.1.7 Sensores de Densidad	25
3.1.8 Sensores de Conductividad	25
3.2 Normas de seguridad para destilerías	25
3.2.1 Seguridad Intrínseca	25
3.2.2 Instrumentación de campo	26
3.3 Lista de instrumentos seleccionados para la destilería	28
3.4 Lista de válvulas seleccionadas para la destilería	28

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LOS LAZOS DE CONTROL Y OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO	29
4.1 Lazos de Control Básico	29
4.1.1 Lazo de control abierto	29
4.1.2 Sistema de lazo con realimentación	29
4.2 Lazos de control de las columnas	30
4.2.1 Columna de Destilación	33
4.2.1.1 Lazo de presión en Columna A PIC-101	33

4.2.1.2	Lazo de control de temperatura en Columna A1 TIC-201.	34
4.2.1.3	Lazo de control de nivel de Columna LIT-301.	35
4.2.1.4	Lazo de control de nivel de Columna D-03 LIT-302.	36
4.2.2	Columna Hidroselectora	37
4.2.2.1	Lazo de presión en columna CI PIC-102.....	37
4.2.2.2	Lazo de control temperatura en columna C1 TIC-203.....	38
4.2.2.3	Lazo de control de nivel columna C1 LIC-303.....	38
4.2.2.4	Lazo de control de nivel columna BL-14 LIC-03.....	38
4.2.3	Columna de Rectificación.	40
4.2.3.1	Lazo de presión en Columna B1 PIC-103.	40
4.2.3.2	Lazo de control de nivel de columna Rectificadora LIC-304.....	41
4.2.3.2	Lazo de control de nivel columna BL-13 LIT-01.	41
4.2.3.3	Lazo de control de temperatura TIC-202.....	41
4.2.4	Columna Demetiladora	44
4.2.4.1	Lazo de presión en columna CM PIC-104.....	44
4.2.4.2	Lazo de Control de Nivel de Columna CM LIC-305.....	44
4.2.4.3	Lazo de Control de concentración de alcohol rectificado DIC-501.	45
4.2.5	Servicios.	47
4.2.5.1	Lazo de control de presión de vapor de ingreso PIC-105.....	47
4.2.5.2	Control de ingreso de temperatura TCV204.....	47
4.2.5.3	Control conductividad AIT106.	47

CAPITULO V

DEFINICION DE LA ARQUITECTURA DE CONTROL, REDES Y

COMUNICACION	48
5.1 Arquitectura de control y redes de comunicación propuestos para la destilería.	48
5.2 Consideraciones para los equipos.	49
5.2.1 Controlador.....	49
5.2.2 Protocolo de comunicación de campo	50
5.2.3 Licencias.....	50
5.2.4 Especificaciones generales del sistema	50
5.2.4.1 Requisitos eléctricos.	51
5.2.4.2 Controlador.	52

5.2.4.3	Requisitos de alimentación	53
5.2.4.4	Lenguaje de desarrollo de aplicaciones.	53
5.2.4.5	Controlador lazo cerrado.....	54
5.2.4.6	Cálculos	54
5.2.4.7	Control discreto.....	55
5.2.4.8	Control secuencial.....	55
5.2.4.9	Administración de errores.	56
5.2.4.10	Armarios	57

CAPITULO VI

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA	58	
6.1	Requisitos generales	58
6.1.1	Configuración de la estrategia de control.....	59
6.1.2	Modos de comunicación	59
6.1.3	Pantallas del administrador de dispositivos de campo.....	59
6.1.4	Configuración del interfaz del operador	60
6.1.5	Arquitectura y hardware del interfaz del operador	60
6.2	Interfaz del operador para control del proceso y visualización (RUN-TIME)	61
6.3	Visualización grafica del proceso	63
6.4	Alarmas, eventos y mensajes	64
6.4.1	Acciones del operador	65
6.4.2	Acciones de ingeniería	65
6.4.3	Inicialización del proceso de alarmas	66
6.4.4	Supresión / inhabilitación de alarmas	66
6.4.5	Minimización de las alarmas molestas.....	66

CAPITULO VII

PROPUESTA ECONOMICA.....	70
CONCLUSIONES	72
ANEXO A	73

Listado de instrumentos de campo destilería	73
ANEXO B	78
Hoja de datos de cada instrumento según normas ISA	78
ANEXO C	80
Lista de válvulas de control seleccionadas para la destilería	96
ANEXO D	99
Hoja de datos de cada válvula y selección de tipo para cada columna según normas ISA.....	99
 BIBLIOGRAFIA	 111
 APENDICE	 112
Lista valores mínimos y máximos considerados en la destilería	112

PROLOGO

Con la instalación de la destilería se busca producir 45000 litros / día de Etanol, para ello se utilizara el excedentes de producción de melaza estimados para el 2015, debido a los progresivos incrementos de producción de azúcar, La producción de alcohol hidratado, será 95% alcohol de primera rectificado y el 5% alcohol industrial o de segunda. La vida útil del proyecto, se estima en 10 años, y la recuperación de la inversión se estima en 4 años la cual se dará por los ingresos que generen las ventas de Etanol.

En este informe se describe la propuesta para el desarrollo de la ingeniería básica de la instrumentación, control de procesos, lazos de control, arquitectura de control, sobre la instalación de una destilería, para la producción de Etanol hidratado con una capacidad de 45,000 l/día.

En el primer capítulo se describen los antecedentes, objetivos, alcances y limitaciones del proyecto.

En el segundo capítulo se describe el proceso de obtención del Etanol, el diagrama de flujo de la destilación, y una descripción resumida del proceso productivo.

En el tercer capítulo consiste, en el desarrollo e identificación de los puntos de medición a través de sensores, evaluando la capacidad y la limitación física y la condición según área clasificada dentro de la planta para las condiciones operativas de la destilería, esto incluye determinar los ratios de niveles, presiones, volumen, densidad y hacer un listado de instrumentos con su respectiva hoja técnica (datasheet) usando las normas y estándares.

En el cuarto capítulo del informe comprende, el desarrollo de los diagramas de lazos de control, operación de la destilería, las condiciones óptimas de operación y tipo de cada lazo necesarias para el proceso.

En el quinto y sexto capítulo, tratan del planteamiento de la arquitectura de control y comunicación usando un sistema DCS y comunicación a través de fibra óptica y red industrial Profibus PA.

Finalmente se presentan las conclusiones generales del proyecto en base a los datos y determinaciones hechas en cada una de sus partes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO

1.1. Antecedentes

En los últimos años, el uso de Etanol ha ido en constante aumento como alternativa al uso de combustible derivado del petróleo, el objetivo es reducir la dependencia del combustible derivado del petróleo por sus altos precios.

A la fecha hay cuatro proyectos en el norte del país con producciones de Etanol que está entre los 45000 l / día y 350 000 l / día.

Con la automatización de la destilería se busca tener una mayor producción de Etanol, combustible que dará mayor rendimiento y utilidad.

1.2. Hipótesis del Problema

La destilería proyectada, fue adquirida solo con componentes y equipos mecánicos, la instalación, montaje de equipos, obras civiles instalación y adquisición de motores como instrumentación, fue dada como parte del comprador. Para el funcionamiento de la destilería se necesita un sistema que integre los motores eléctricos, los instrumentos de campo, equipos mecánicos y sistemas auxiliares los cuales deberán tener una filosofía de control automático.

Mediante un sistema de control distribuido se obtendrá la integración de todos los sistemas que involucran la destilación de Etanol para mantener la producción, el cual permitirá la operatividad de planta, incrementara la confiabilidad de la fábrica, asegurara los niveles de producción proyectada de Etanol y optimizara las horas hombre.

1.3. Objetivos

Se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo General

Desarrollar una propuesta técnica, para la automatización de una destilería de Etanol utilizando un sistema de control.

Objetivos específicos

- Desarrollar la ingeniería básica para la instrumentación.
- Desarrollar los lazos de control para el proceso de Etanol.
- Definir la arquitectura de la red Profibus.

1.4. Alcances

La destilería proyectada será instalada en algún ingenio del País, para aprovechar operaciones comunes y el abastecimiento de materia prima, insumos y servicios. Debido a que solo se suministra las columnas de destilación, columna de rectificación, columna Hidroselectora, columna Demetiladora y los componentes asociados a cada uno de estos equipos, se requiere que las actividades: obras civiles, montaje mecánico, obras eléctricas e instrumentación y automatización serán asumidas netamente por la empresa adquiriente.

Este informe establece los lineamientos para la automatización utilizando sistema de control distribuido el cual consta de un servidor, una estación de ingeniería, una estación de operador en fábrica (Cliente/Servidor) y un controlador, los cuales están comunicados a través de una red Industrial Ethernet mediante un switch industrial con redundancia. Se desea contar con una estación cliente (estación de operación), controlador y periferia distribuida los cuales deberán comunicarse mediante el protocolo Profibus DP con seguridad intrínseca (Ex-i). La instrumentación de campo estará comunicada a través de una red Profibus PA con seguridad intrínseca (Ex-i). El sistema de control deberá tener la capacidad de integrar todos los dispositivos bajo un mismo protocolo de comunicación definido como Profibus, de tal manera que se asegure la integración de todos los dispositivos y se asegure la integración a todos los niveles de control de la planta. Asimismo integrar los variadores de velocidad, CCMs (Centro de control de motores), relés inteligentes, arrancadores de estado sólido y medidores de energía, a través, de Profibus DP. Se deberán facilitar diversas librerías prediseñadas de bloques de funciones y faceplates, que soporten fácilmente la integración de CCMs inteligentes en el controlador y en la visualización (HMI).

1.5. Limitaciones

En el presente informe no describirá la ingeniería de detalle, no se tomarán en cuenta trabajos civiles, diseño de las torres de destilación, montajes mecánicos, servicios auxiliares, como son (sistemas de iluminación, sistema de agua potable, aterramientos), no se tomara en cuenta las interconexiones para suministro de energía térmica, eléctrica, el desarrollo de la lógica de programación será parte del desarrollo del proyecto incluido como ingeniería de detalle.

Solo se describirá el desarrollo de la ingeniería básica de la instrumentación y la automatización para la destilería.

CAPÍTULO II

EL PROCESO DE LA DESTILERIA

El alcohol se obtiene de la fermentación de los azúcares reductores, al respecto es importante mencionar que se denomina azúcar reductor a la glucosa y fructuosa presente el jugo de caña, durante el proceso de elaboración de azúcar tenemos a la sacarosa como principal componente y es la que se cristaliza formando granos de azúcar, en tanto los azúcares reductores se quedan en la solución denominada miel conjuntamente con una parte de sacarosa que no logro cristalizar.

Entonces podemos decir que la calidad de la materia prima para la producción de Etanol, está dada por la cantidad de azúcares reductores que contiene la miel.

2.1. Descripción resumida del proceso productivo

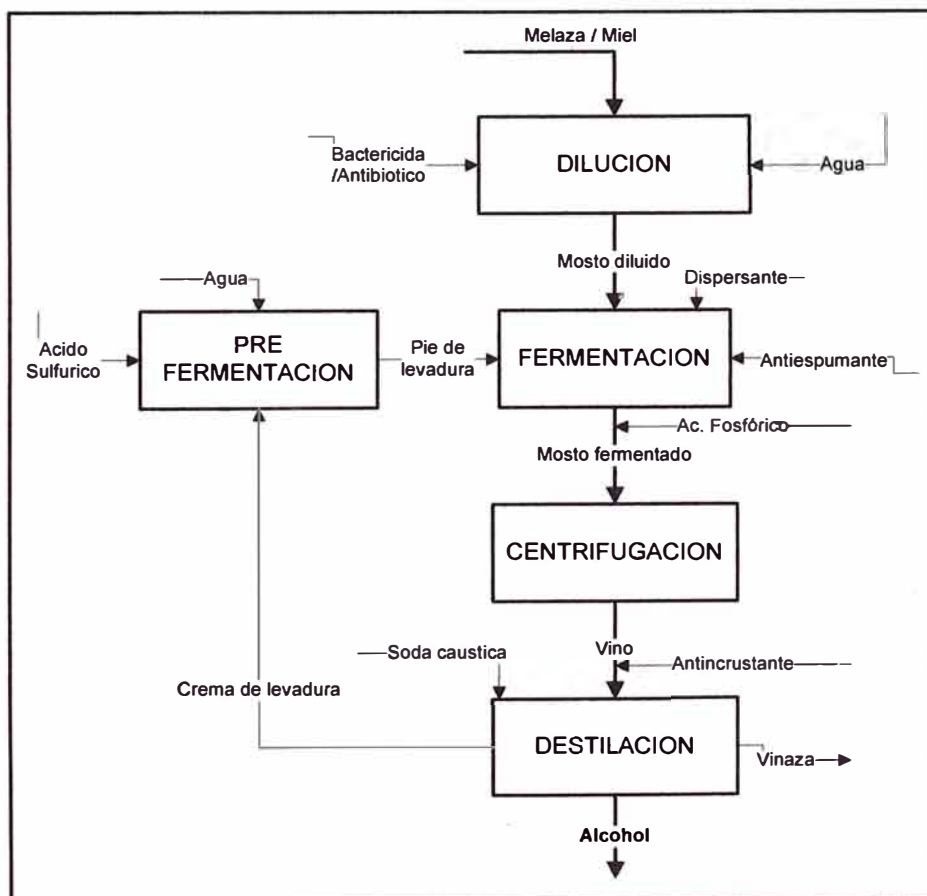


Grafico 2.1. Diagrama de flujo de Proceso del proceso productivo

2.1.1 Dilución:

Este proceso tiene como finalidad diluir la melaza con agua que está entre un 78° a 82 ° Brix, hasta un 25° a 26° Brix, para que pueda ser procesada. La solución resultante se le llama "mosto diluido o de alimentación".

2.1.2 Pre fermentación:

Este proceso tiene como finalidad, formar el pie de levadura que debe utilizarse en los fermentadores.

2.1.3 Fermentación:

Este proceso tiene como finalidad, convertir el mosto de alimentación en mosto fermentado.

2.1.4 Centrifugación:

Este proceso tiene como finalidad, separar el vino de la crema de levadura que está mezclado en el mosto fermentado.

2.1.5 Destilación:

Este proceso tiene como finalidad, separar el alcohol de la vinaza que se encuentran juntos en la solución denominada vino, obtenido en el proceso de centrifugación del mosto fermentado.

2.2. Sistema productivo de destilación de Etanol

La destilación continua es la operación cuyo fin es la separación de dos o más líquidos miscibles mediante la ebullición, los vapores condensados obtenidos se recuperan como producto deseable. Los vapores condensados tienen mayor concentración deseada, en los líquidos más volátiles, mientras que los fondos, o líquidos remanentes, tienen mayor concentración en las sustancias menos volátiles. Esta operación recibe también los nombres de refinación, agotamiento, fraccionamiento o rectificación.

El proceso de obtención requiere en conjunto el control de parámetros y variables entre ellos presión, temperatura y flujo, el buen control de ellos deriva un producto de alta calidad.

2.3 Equipos de una columna típica de destilación.

El sistema básico y principal utilizado para la destilación continua está constituido por los equipos siguientes:

2.3.1 Los Platos: También denominados reboses, en estos platos es donde se realiza la separación de los componentes, combinando por un lado el flujo líquido

que por gravedad se precipita hacia abajo, con el vapor que sube desde el fondo de la columna, en cada uno de los platos se genera un estado de equilibrio de energía y concentración de componentes.

2.3.2 Reboiler: También llamado hervidor, es el elemento que añade energía en el fondo de la columna, esta energía produce la ebullición del contenido del fondo generándose de esta manera flujo de vapor hacia arriba.

2.3.3 Acumulación del fondo: La columna de destilación tiene forma de depósito en el fondo para así acumular una gran cantidad de producto, este producto será el que hervirá y subirá en fase de gas por la columna. De esta acumulación del producto es por donde también se saca producto del fondo.

2.3.4 Condensador y calentador: En la parte superior se dispone de un condensador que a su vez hace la función calentador. Aquí se condensa el gas que sale por la cabeza para que se pueda introducir como reflujo en la columna. El calor que hay que extraer al producto que sale por la cabeza, se utiliza para calentar otros productos laterales.

2.3.5 Deposito producto cabeza: También conocido como tanque de reflujo, es donde el producto de la cabeza que ha sido condensado en el condensador pasa y se acumula en un depósito este depósito hace de pulmón para poder absorber las fluctuaciones de caudal y propiedades del flujo.

2.4 Descripción del proceso en una columna típica.

La destilación continua con etapas y con reflujo puede considerarse, de forma simplificada, como un proceso en el cual se lleva a cabo una serie de evaporaciones y condensaciones, estos fenómenos se llevan a cabo en los platos de la columna de destilación, para ello, el líquido de cada etapa fluye por gravedad a la etapa inferior y el vapor de cada etapa lo hace hacia arriba, a la etapa superior, por consiguiente, en cada etapa entra una corriente de vapor V y una corriente líquida L , las que se mezclan para transferir masa y tratar de alcanzar el equilibrio, la forma de lograrlo es la creación de una interface líquido-vapor lo más extensa posible, sin embargo, esto no es posible lograr, de allí que se hable de eficiencia, que es una medida del acercamiento al equilibrio. Los platos reales de una columna tienen eficiencias menores que 100 por ciento.

Al mezclarse íntimamente, el vapor tenderá a ponerse en equilibrio con el líquido, condensándose parte del componente menos volátil y evaporándose el más volátil, mediante la repetición de esos contactos a contracorriente, el vapor se irá enriqueciendo y el líquido empobreciendo, hasta alcanzar las composiciones del destilado y del residuo respectivamente, como el proceso consiste en poner en contacto vapor con líquido y a la columna no le entra más que la alimentación, el vapor se genera evaporando parte del residuo o fondos, y el líquido retornando a la columna parte del destilado, que son las mezclas más pobres y más ricas, respectivamente.

La energía para que la columna funcione es proporcionada por el calor que se introduce en el Reboiler, el cual causa la evaporación de parte del líquido que llega a éste, la corriente de vapor conforme asciende por la columna, se enriquece en el componente más volátil, esta corriente se condensa y una parte de ese líquido se regresa (recircula) hacia a columna y la otra parte se extrae del domo como destilado o producto, la corriente del líquido que se recircula asciende por gravedad y se va enriqueciendo con el componente más pesado, para entender más fácilmente este mecanismo es conveniente referirse a la Grafico 2.4, en la que se representa un plato y las concentraciones del líquido volátil en las corrientes líquidas y de vapor.

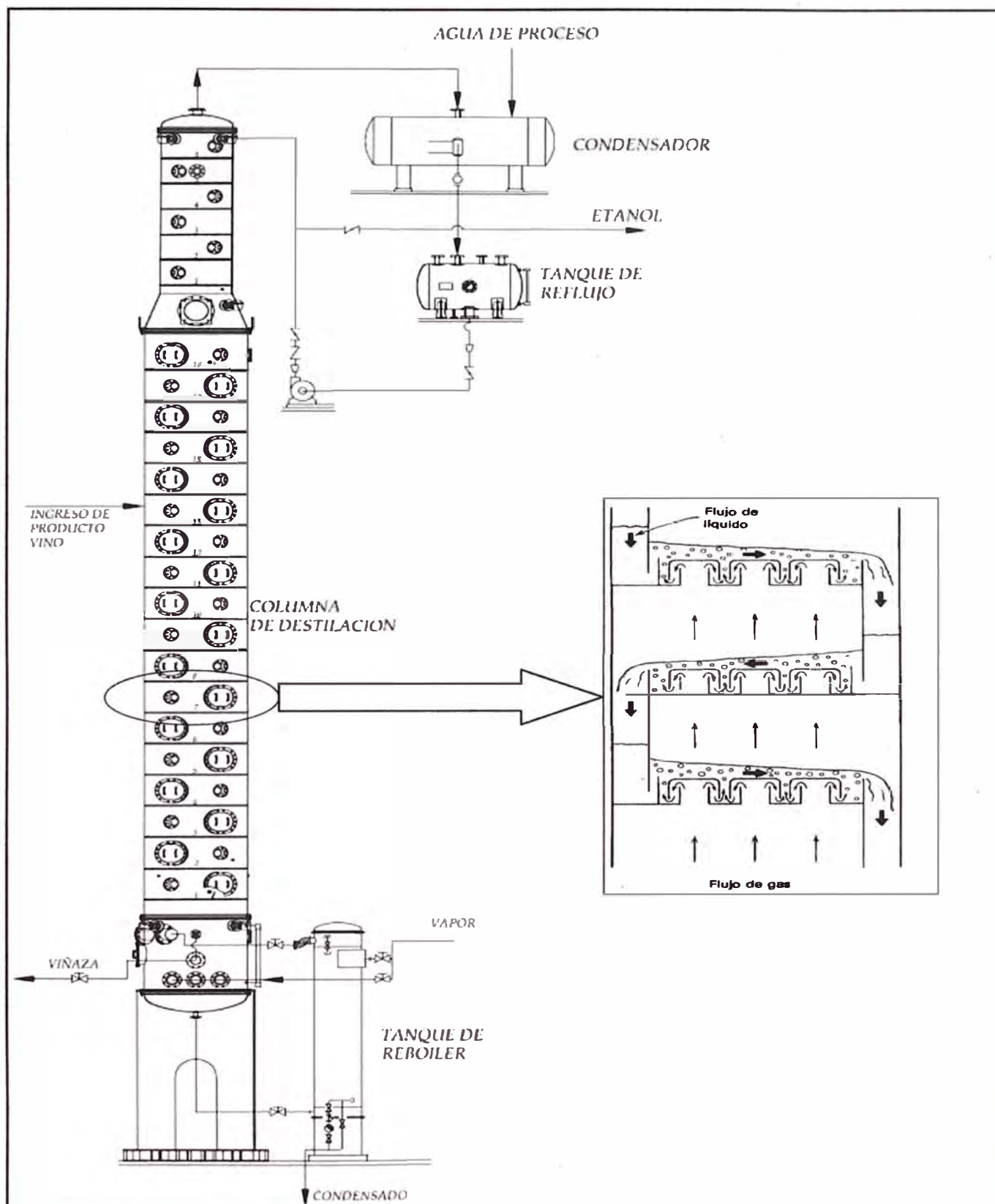


Grafico 2.4. Columna típica de destilación.

2.5 Diagrama de bloques de la destilería de Etanol.

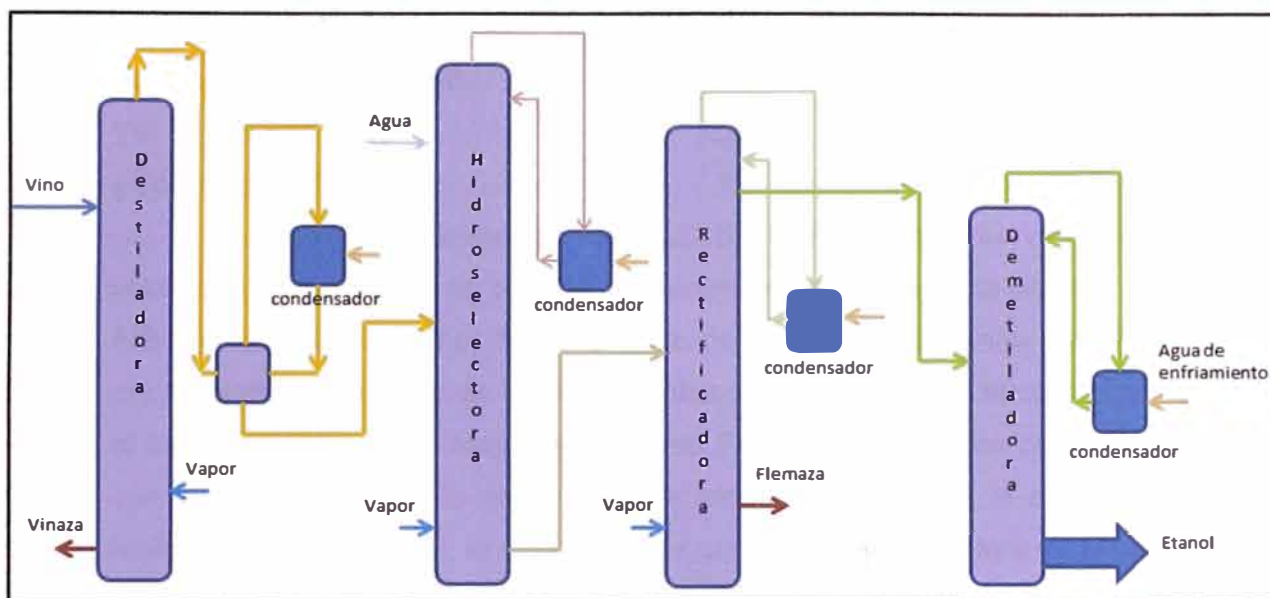


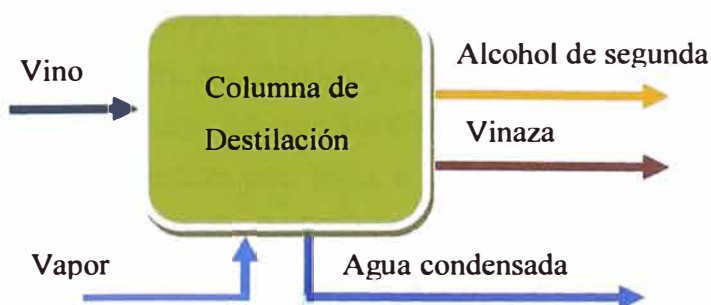
Grafico 2.5 Diagrama de bloques de la destilería de Etanol.

2.5.1 Columna Destiladora.

¿Qué hace?

La columna de destilación, separa el vino proveniente del tanque de almacenamiento de vino, en alcohol de segunda (ASG) y vinaza, para luego pasar a la columna Hidroselectora.

El alcohol generado de la columna de destilación tiene una concentración entre 40 y 45% v/v de concentración.



¿De que consta?

- Columna de Destilación A.
- Columna de Epuración A1.
- Columna de Concentración de Cabezas D-03.
- Reboiler RB1.

- Tanque de almacenamiento de vino.
- Bombas B2-A / B2-B.
- Condensador R1-08 / R8.

Ver la **Grafico 2.5.1**

¿Cómo opera?

El vino proveniente del tanque de almacenamiento (tanque de volante), es bombeado en condiciones normales a través de la bomba B12-A/B12-B (bomba de vino) hacia la torre de destilación (columna A), el vino previamente pasa a través del intercambiador de calor K-06 el cual permite el calentamiento a una temperatura entre 84°C y 90°C grados centígrados, con la cual ingresa a la parte superior plato número 5 de la columna A1 (columna de Epuración), el vino fluye por gravedad al plato inferior y el vapor que ingresa por la parte inferior a la columna A, arrastrando los componentes menos volátiles, dentro de la columna se realiza una serie de intercambios evaporaciones y condensaciones líquido vapor lo más extensa posible, que al mezclarse íntimamente con el vapor tenderá a ponerse en equilibrio con el líquido, condensándose parte del componente menos volátil y evaporándose el más volátil, mediante la repetición de esos contactos a contracorriente, el vapor se irá enriqueciendo y el líquido empobreciendo (en el componente menos volátil) hasta alcanzar las composiciones del destilado y del residuo respectivamente.

El vapor que se genera en la columna, se genera evaporando parte del residuo o fondos, y el líquido retornando a la columna parte del destilado, que son las mezclas más pobres y más ricas, respectivamente, la energía para que la columna funcione es proporcionada por el calor (vapor a 180 °C@10PSI) que se introduce en el Reboiler RB1, el cual causa la evaporación de parte del líquido que llega a éste, la corriente de vapor, conforme asciende por la columna, se enriquece en el componente más volátil, esta corriente pasa a través de la columna de concentración de Cabezas D-03 y la descarga condensa en el condensador principal R y el condensador secundario RI-08, obteniéndose un primer condensado llamado alcohol de segunda (ASG), de concentraciones entre el 40% y 45 % v/v, este destilado contiene además alcoholes superiores como amilicos e isoamilico, que tienen la particularidad de ser poco miscibles con agua.

El alcohol de segunda de la columna D se bombea con la bomba B2-A / B2-B (bomba de reflujo de la columna D), hacia la columna CI (columna Hidroselectora), el producto de los fondos de columna A.

La vinaza generada, es almacenada para su utilización posterior como fertilizantes en los campos de sembríos agrícolas, como también, los condensados del Reboiler y de los condensadores son recuperados y almacenados en un tanque de agua condensada para su reutilización en la columna Hidroselectora.

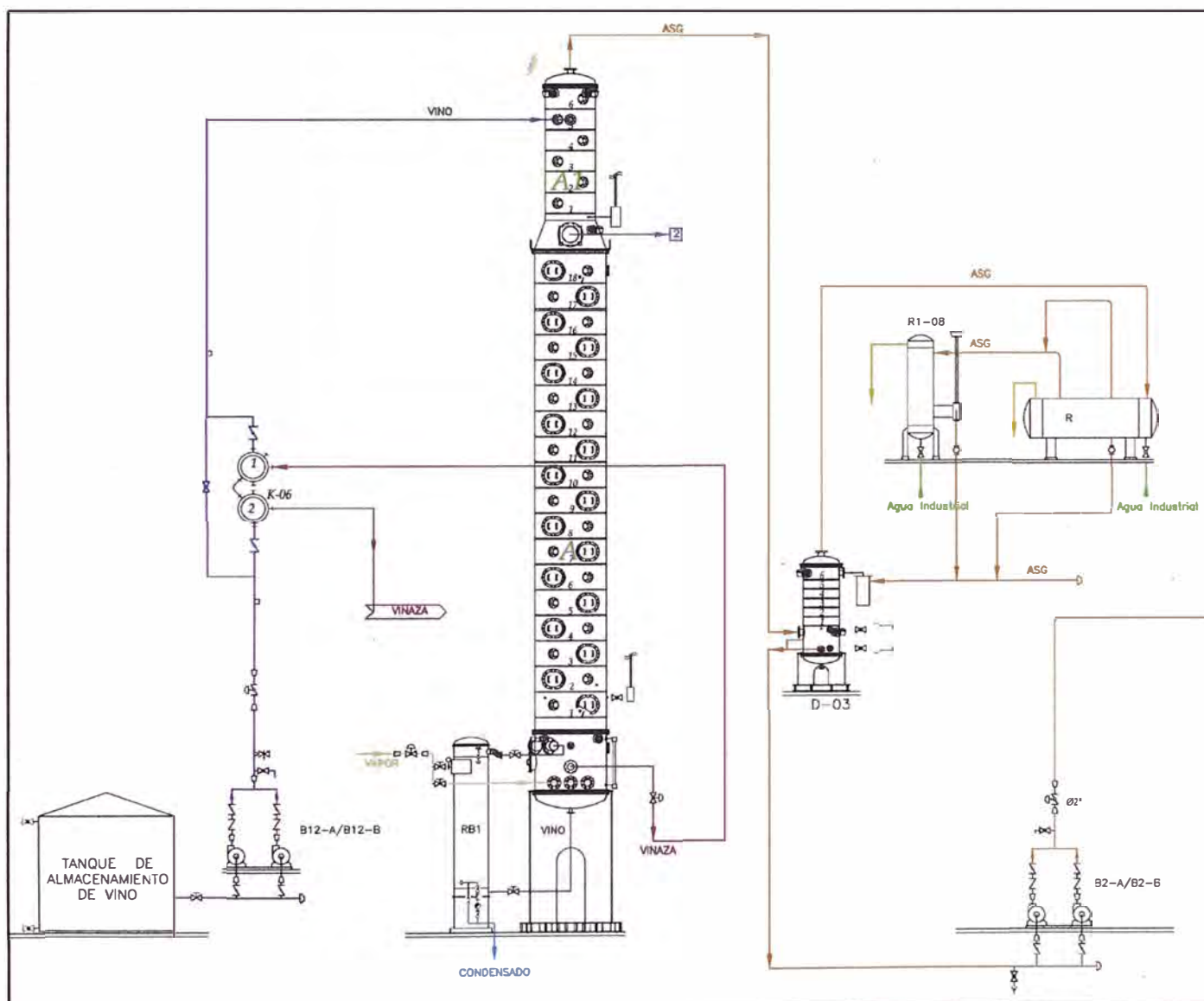


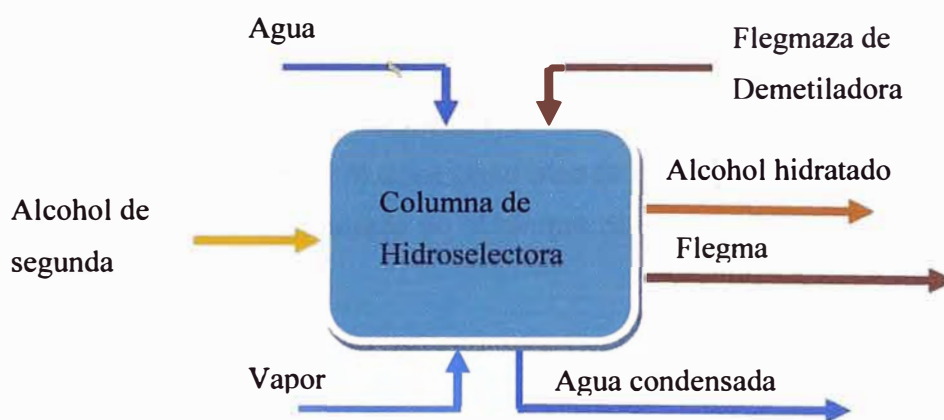
Grafico 2.5.1 Diagrama de flujo de la columna Destiladora.

2.5.2 Columna de Hidroselectora.

¿Qué hace?

En la columna Hidroselectora, se lava el alcohol de segunda con el fin de separar los compuestos menos volátiles, para luego pasar a la columna Rectificadora.

El alcohol generado de la columna Hidroselectora contiene alcohol con 10 y 15% v/v de concentración llamado flegma con gran porcentaje de Metanol.



¿De que consta?

- Columna Hidroselectora CI.
- Condensador SCI-1 SCI-2.
- Tanque de reflujo BL-14.
- Reboiler RB3.
- Bombas B4-A / B4-B

Ver la **Grafico 2.5.2**

¿Cómo opera?

El alcohol de segunda ASG con una concentración entre 40 a 45 % v/v, proveniente de la columna de destilación (Columna A), se bombea a la columna Hidroselectora a través de la bomba B2-A/B2-B, e ingresa a la columna CI al nivel intermedio plato número 28, en esta columna se hace un lavado del alcohol de segunda con la finalidad de separar los compuesto volátil que no son miscibles con el agua, el agua también ingresa por la parte superior de la columna plato número 28, pero al lado opuesto del ingreso del alcohol de segunda, las bombas B4-A/B4-B (bomba de reflujo de CI) son usadas para recircular el reflujo de la columna Hidroselectora,

luego de pasar el proceso de lavado el líquido acumulado en el fondo de la columna es un alcohol llamado flegma que tiene una concentración de 10 a 15% v/v, que posteriormente es bombeado a la columna de rectificación para elevar su concentración.

Por la parte superior de la columna CI salen los alcoholes más volátiles llamados alcohol hidratado que son concentrados en el condensador CSI-1 y CSI-2, de los cuales una parte sale como alcohol de segunda y el condensado del alcohol hidratado pasa al tanque de reflujo BL-14, para realizar la recirculación en la misma columna.

Para tener una mejor recuperación del Etanol también se ingresa la flegmaza proveniente de la columna Demetiladora. Ver Grafico 2.5.2.

De la misma forma el agua condensada generada en la columna y en el Reboiler RB3 es almacenada en el tanque de agua condensada para el uso en la misma columna.

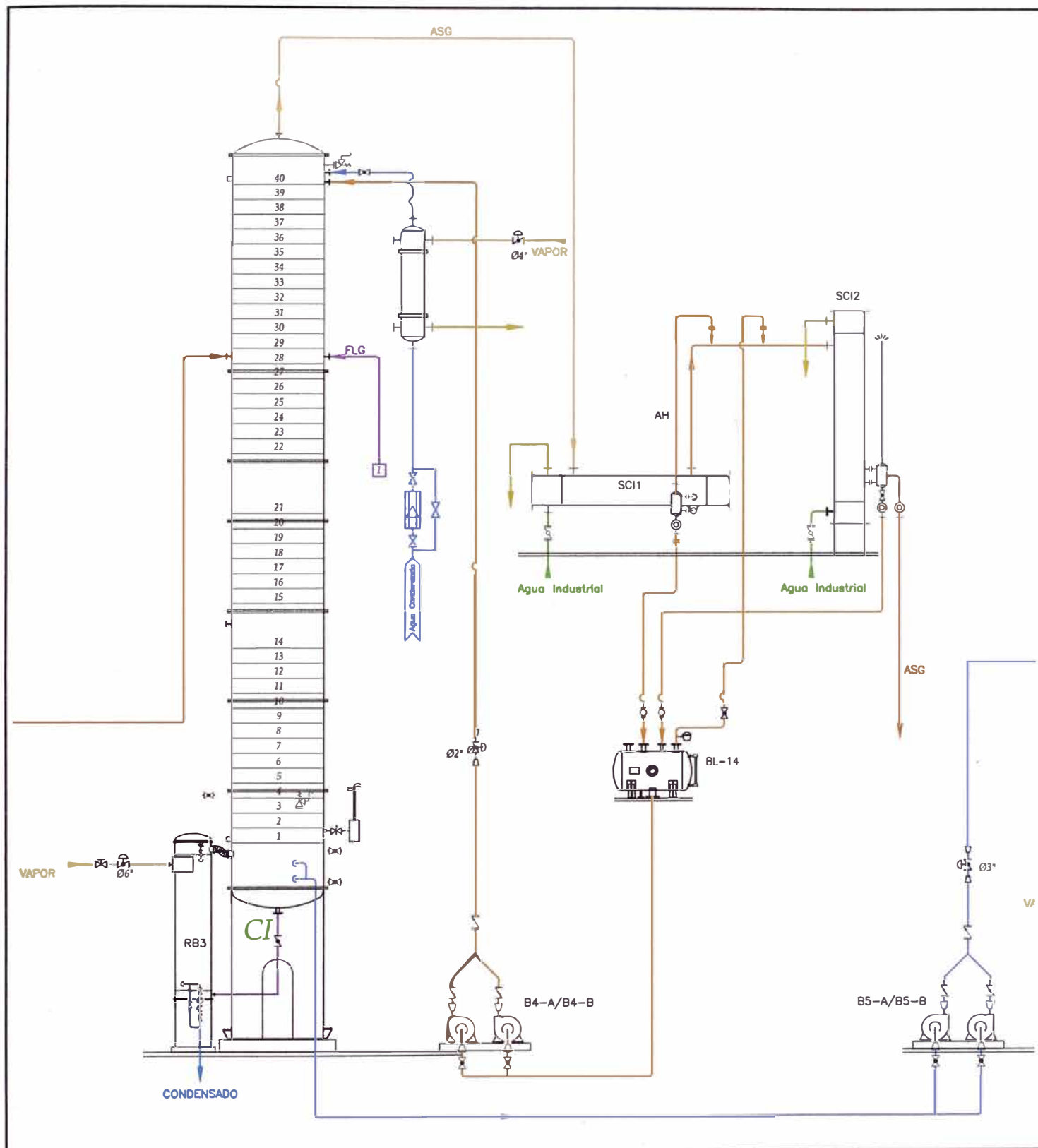


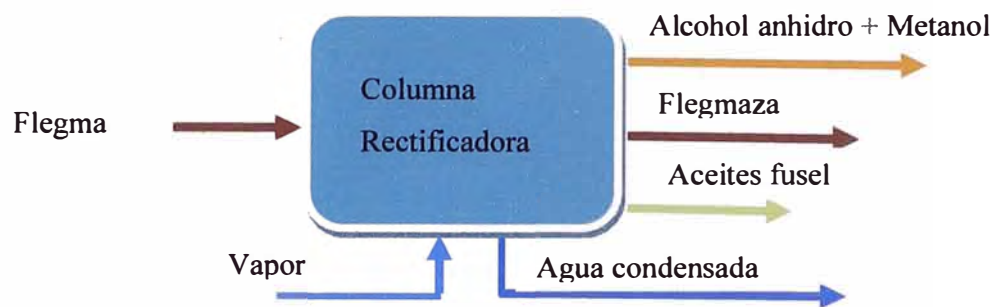
Grafico 2.5.2 Diagrama de flujo de la Columna Hidroselectora.

2.5.3 Columna de Rectificación.

¿Qué hace?

La columna Rectificadora, separa el excedente de agua llevando el alcohol a una concentración de 96% v/v, completamente limpio de impurezas como son los aceites isopropanol, amidas, aminos pero aun con Metanol.

El alcohol generado de la columna Rectificadora contiene alcohol con 96% v/v de concentración llamado alcohol anhidro (con poca cantidad de agua), pero con gran porcentaje de Metanol.



¿De que consta?

- Columna Rectificación B1 y B.
- Condensador E9 , E1-10 y E2-11.
- Tanque de reflujo BL-13.
- Reboiler RB2.
- Bombas B6-A / B6-B.

Ver la **Grafico 2.5.3**

¿Cómo opera?

El alcohol con una concentración entre 10 – 15 % v/v que proveniente de la columna Hidroselectora CI, es bombeado a través de las bombas B5-A y B5-B, hacia la columna Rectificadora B1, de dónde se obtiene el alcohol anhidro (AAN) con la concentración deseada 96% v/v, este producto pasa a través de los condensadores auxiliares (E1-10 y E2-11) donde se condensa y almacena en el balón de reflujo de condensadores (BL-13), el reflujo es bombeado nuevamente a la columna de rectificación, haciendo un ciclo de rebómbelo para optimizar la obtención de alcohol anhidro (AAN).

A la salida del domo de la columna Rectificadora plato número 56 y 58 se obtiene el alcohol con una concentración de 96% v/v, y libre aceites que son considerados impurezas, pero aun conteniendo el Metanol, posteriormente este alcohol es enviado a la columna Demetiladora donde se separa el metano del alcohol. Ver Grafico 2.5.3.

De los sub productos obtenidos en esta torre de rectificación tenemos el aceite fusel que es particularidad de otros procesos, y la flegmaza que es almacenado para otras aplicaciones en la industria.

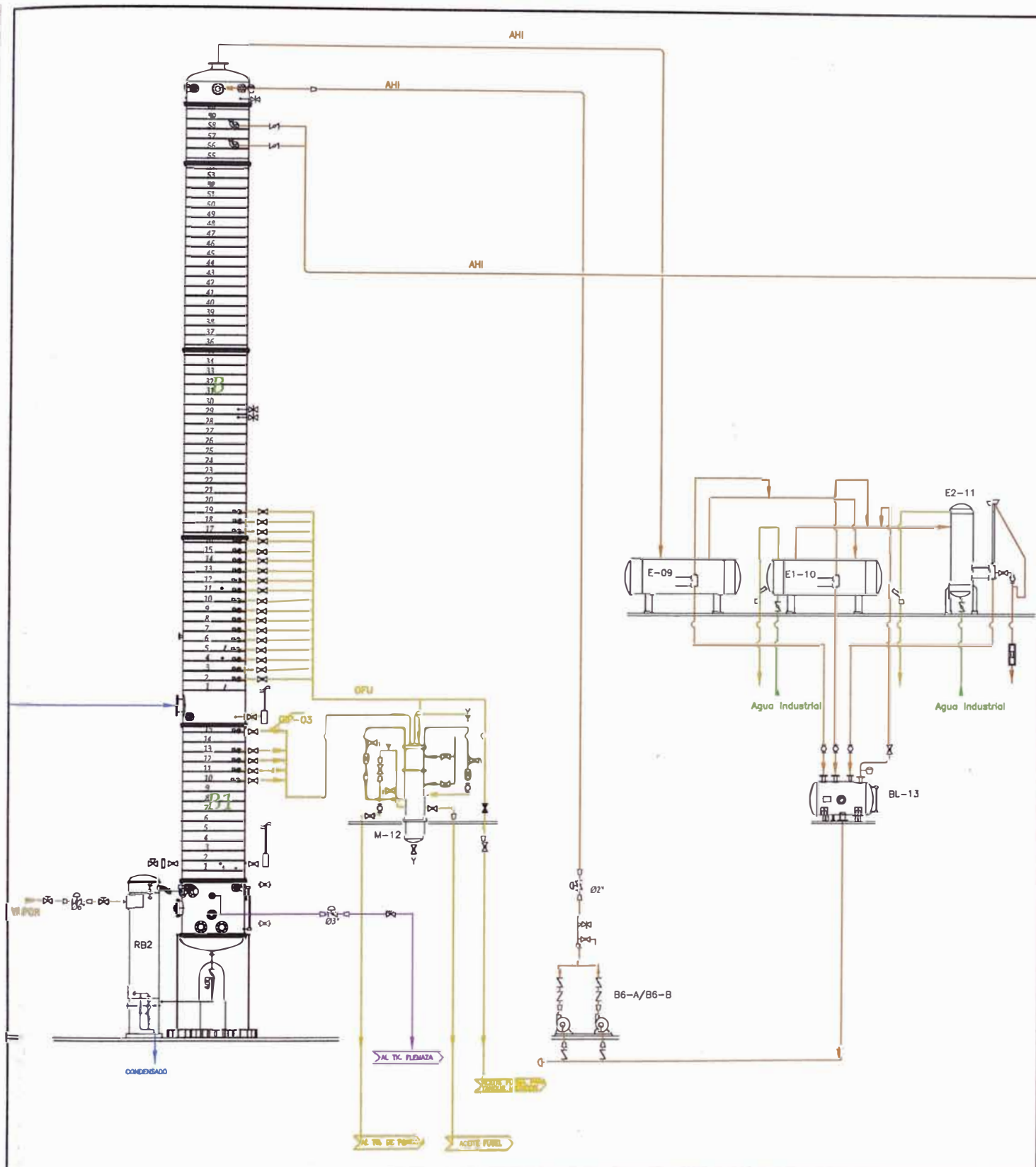


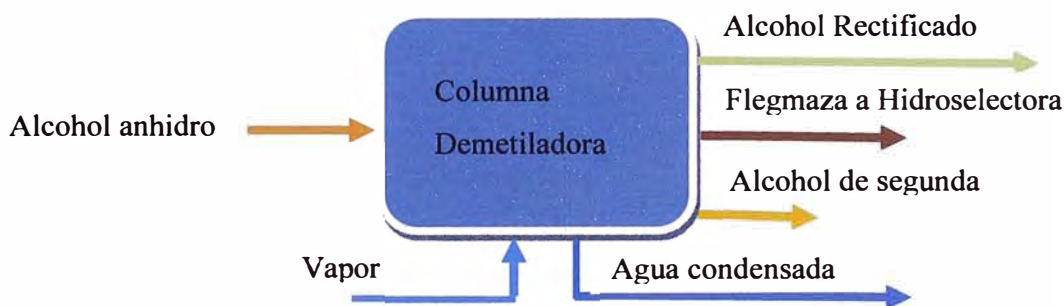
Grafico 2.5.3 Diagrama de flujo de la Columna Rectificadora

2.5.4 Columna de Demetiladora.

¿Qué hace?

La columna Demetiladora, es donde se produce la separación del Metanol del alcohol anhidro que ingresa por la parte superior, plato número 28 de la columna Demetiladora, debido a que el Metanol es más volátil, este se concentra en la cabeza de columna y el líquido desciende al fondo de columna de esa manera se separa este elemento y queda el alcohol con una concentración de 96% v/v libre de impurezas.

El alcohol generado de la columna Demetiladora se concentra en la parte inferior y contiene alcohol con 96% v/v llamado alcohol rectificado, limpio de impurezas la cual es almacenado y destinado a mezclarse con la gasolina para su uso comercial como gasohol.



¿De que consta?

- Columna Demetiladora CM.
- Condensador SCM-1, SCM-2 y SCD-1.
- Reboiler L-14.
- Enfriador de placas J-18.
- Bombas B9-A / B9-B.
- Bombas B7-A / B7-B.

Ver la **Grafico 2.5.4**

¿Cómo opera?

Finalmente el alcohol con una concentración de 96% v/v proveniente de la columna Rectificadora conteniendo Metanol, ingresa al plato número 28 en la columna Demetiladora (CM) se produce la separación del Metanol el que se concentra en la cabeza de la columna y el alcohol obtenido libre de impurezas pasa al fondo de columna, al pasar a la parte inferior es

transferido hacia el intercambiador de enfriador de placas, lográndose obtener el Etanol a condiciones normales de temperatura el cual es bombeado con la bomba B9-A/B9-B, hacia el tanque de almacenamiento, previamente se instalara un instrumento analizador de concentración de Etanol para tener la calidad de 96% v/v y desviar si hay una calidad menor.

La flegmaza que se produce en la columna se transfiere a la columna Hidroselectora.

Luego del almacenamiento el Etanol 96% v/v es mezclado con gasolina para obtener gasohol, para su uso comercial.

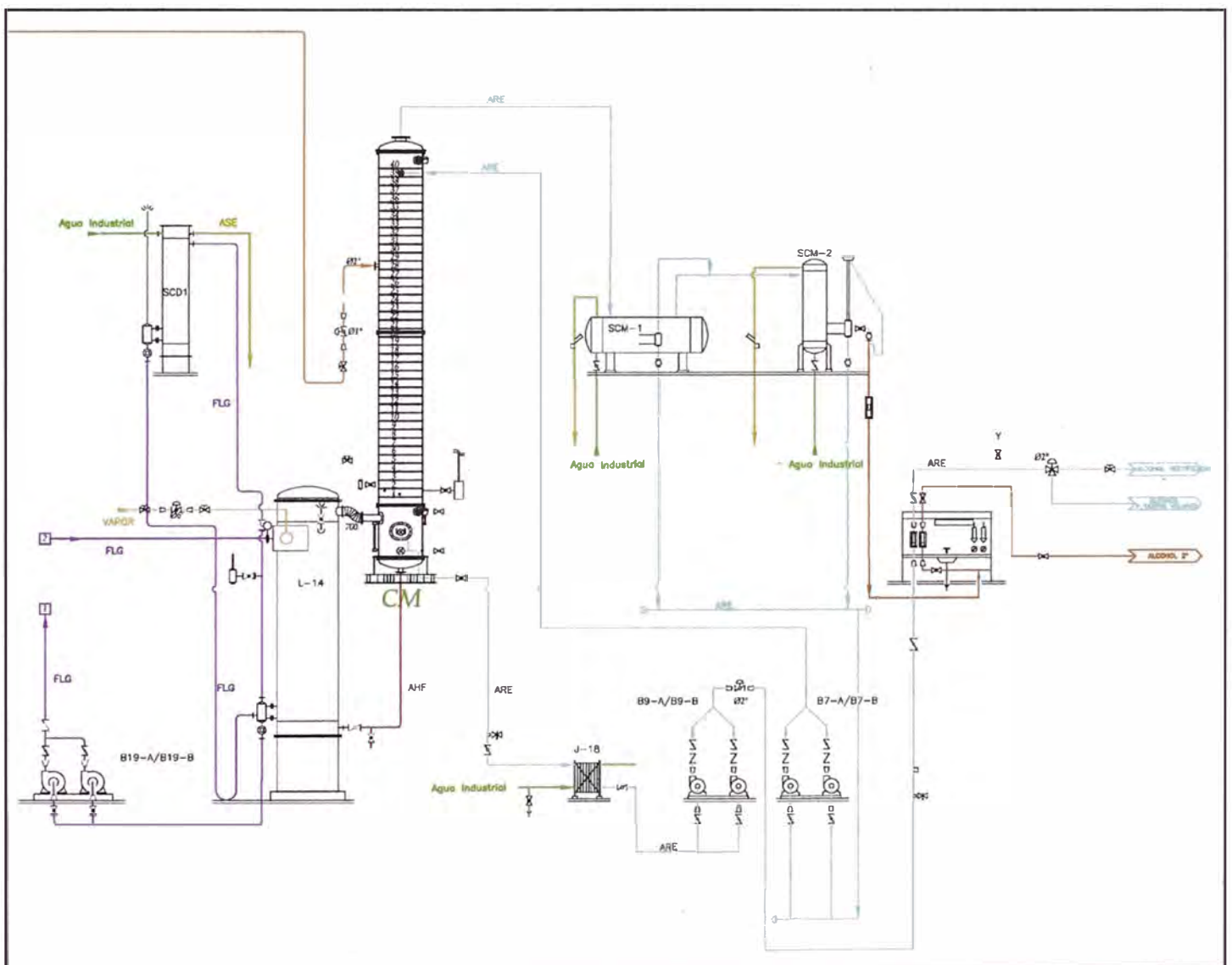


Grafico 2.5.4 Diagrama de flujo de la Columna Demetiladora.

2.6 Sistemas auxiliares de la destilería de Etanol.

¿De que consta?

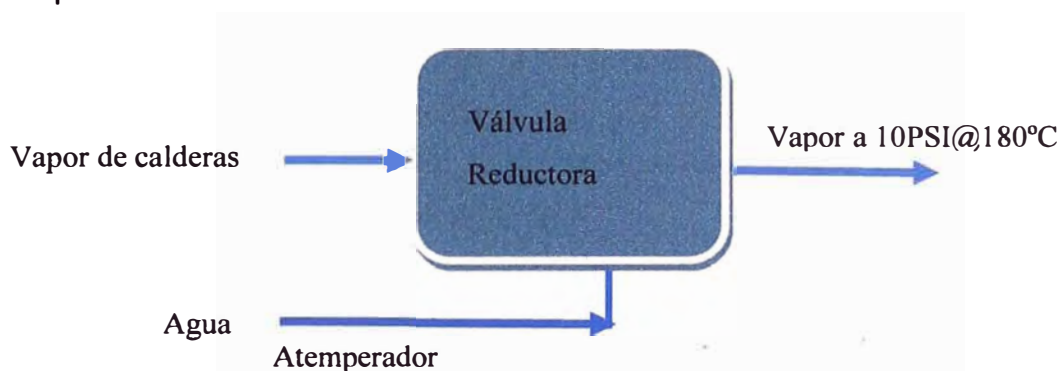
- Vapor.
- Aire comprimido.
- Agua industrial.
- Agua de atemperación.
- Agua condensada.

Ver la **Grafico 2.5**.

2.6.1 Sistema de Vapor.

¿Qué hace?

Suministra vapor con una presión constante, para que se pueda llevar el intercambio de energía entre los líquidos, y mantener una calidad de producto.



¿Cómo opera?

El sistema de vapor es una parte importante en la generación de Etanol, debido a que brinda la energía necesaria que permite arrastrar el componente más volátil y condensar en el fondo de columna las fases inmiscibles de la destilación, este suministro de vapor también tiene que ser continuo y estable con una presión de ingreso de 10 psig y 180°C grados centígrados, los cuales antes de ingresar a la destilería son acondicionados con una válvula reductora de presión y un sistema de atemperación, para llegar a estos niveles de presión y temperatura.

Datos Importantes para tener en cuenta un balance de vapor vs litros de Etanol.

	columna				Totalizado	Produccion de etanol
	A	B1	C1	CM		
ALCOHOL (KG de Vapor/LT)	2.2 A 2.6	0.8 A 1.0	0.6 A 0.8	0.6 A 0.8	4.2 A 5.2	50308 Lt/Dia
VAPOR(Kg / Hr)	4600 A 5400	1700 A 2100	1250 A 1700	1250 A 1700	8800 A 10900	

Tabla 2.6.1 Equivalencia del consumo de vapor vs flujo de Etanol

2.6.2 Sistema de aire.

¿Qué hace?

Suministra aire a presión constante para el funcionamiento de los instrumentos.

¿Cómo opera?

Es necesaria la instalación de un sistema de aire para la instrumentación, limpio y libre de impurezas para el funcionamiento de las válvulas de control, debido a que todas las válvulas cuentan con posicionador electro neumático, para ello se instalara un compresor que suministrara aire a 100 PSI, la señal de presión de aire se configura como interlock para arranque de la destilería.

2.6.3 Sistema de enfriamiento por agua.

¿Qué hace?

Suministra agua tratada a temperatura entre 10-12°C para el funcionamiento de los intercambiadores de calor y condensadores.

¿Cómo opera?

El agua de enfriamiento también es un requisito mínimo para la operación de la destilería, ya que el agua actúa directamente en los condensadores regulando las temperaturas de los condensados, el agua de enfriamiento para la destilaría vendrá de una torre de enfriamiento existente en planta.

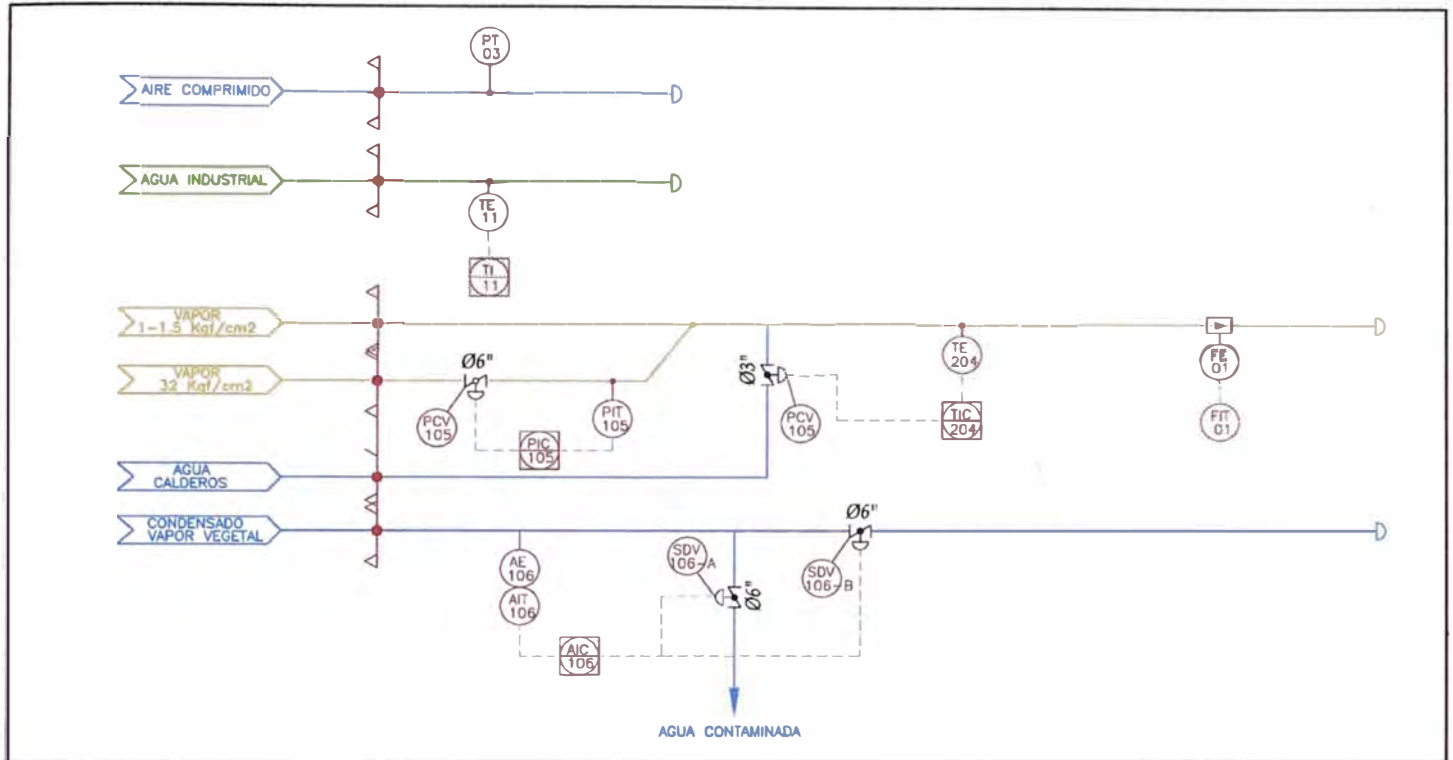


Grafico 2.6 Diagrama de los sistemas auxiliares.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INGENIERÍA DE LA INSTRUMENTACIÓN

3.1 Marco conceptual de la instrumentación y redes de comunicación.

En un contexto industrial se puede definir la instrumentación como una tecnología que está relacionada con la medición de la variable física, conversión de variable física a eléctrica, y transmisión de señal eléctrica a señal de ingeniería para su empleo en sistemas basados en computadoras para la operación y control de un proceso productivo.

Control automático de procesos, se refiere usualmente al manejo de procesos caracterizados de diversos tipos de cambios (generalmente químicos y físicos); un ejemplo de esto podría ser el proceso de destilación de Etanol.

Red de comunicación, una red es la conexión de dos o más elementos a través de algún medio de transmisión.

3.1.1 El ordenador.

Como parte de mando de un automatismo presenta la ventaja de ser altamente flexible a modificaciones del proceso, al mismo tiempo, debido a su diseño no específico para un entorno industrial, resulta un elemento frágil para trabajar en entornos de control de procesos.

3.1.2 Flowsheet, símbolos y P&ID.

En ingeniería de procesos es muy común usar símbolos, representaciones gráficas de dispositivos o conceptos que no facilita a interpretar el proceso y ayuda identificar clases de instrumentos, funciones usadas para medición, monitoreo y control. El conjunto de símbolos generalmente basados en estándares internacionales usados en el presente proyecto es el estándar ISA(Sociedad de Instrumentos de América) y ANSI (Instituto de Estándares Americanos). Los diagramas de instrumentación y proceso (P&ID) son un ejemplo del uso de estos estándares. Este tipo de diagramas muestra la interconexión de equipos y la instrumentación usada en el control del proceso. Finalmente el uso de estos símbolos de identificación debe servir para comunicar conceptos de las formas más sencilla, clara y exactamente posible.

3.1.3 Sensores de Presión.

Los dispositivos de detección de presión están clasificados básicamente según los rangos de medición, principio de operación, y la aplicación.

Para la destilería se sugiere el uso de manómetro tipo burdon con indicador local que estarán centralizados, Transmisores de Presión con indicador local de señal Profibus PA y Switch de presión. (Ver anexo A).

3.1.4 Sensores de temperatura.

La temperatura denota una condición física de la materia, el concepto es relativo por la cantidad de teorías, es uno de las variables que con mayor frecuencia que se mide en la industria de proceso, una razón simple es que casi todos los fenómenos físicos se ven afectados por esta, la temperatura se utiliza frecuentemente para inferir otras variables del proceso.

Comúnmente en las columnas de destilación se utilizara la temperatura para inferir pureza, se sugiere el uso, termómetro bimetálico con protección de golpes y termómetro de resistencia variable conocido como RTD o PT100. (Ver anexo A).

3.1.5 Sensores de Nivel.

El nivel es una variable física que se debe controlar de manera adecuada en una columna para ello debido a que existe condiciones de presión en recipientes cerrados, se está sugiriendo el uso de medición de nivel a través de presión diferencial (medición indirecta), además cada columna tendrá visor de vidrio calibrado. Para los tanques de almacenamiento se propone el uso de medidores tipo ultrasonido. (Ver anexo A).

3.1.6 Sensores de Flujo.

Se ha desarrollado muchos tipos de sensores de flujo, los más comunes placa de orificio, flujo metro magnético, flujo metro área variable. Switch de flujo, en la aplicación de las columnas se está proponiendo la utilización de rotámetros instalados y centralizados, para el análisis de los flujos de cada torre, esto permitirá el balance al momento de arranque y en el proceso, también se sugiere la utilización de sensores de bajo flujo en las zonas de descargas de las bombas, pues estos actuaran en caso las bombas se queden sin flujo así evitaremos su deterioro prematuro. (Ver anexo A).

3.1.7 Sensores de Densidad.

Mide la concentración del producto final , este instrumento es una aplicación particular y mide el grado de concentración del Etanol, este sensor actuara directamente en una válvula de tres posiciones, que desviara el alcohol que se considere de menor calidad al set deseado de concentración de Etanol.

(Ver anexo A).

3.1.8 Sensores de Conductividad.

Mide la concentración de sólidos disueltos en una solución. Este instrumento lo usaremos en caso haya contaminación del agua destilada proveniente de los calderos de planta y nos permitirá tener niveles de alarma para drenar el agua contaminada de esta forma se evitara ensuciar las tuberías internas de los condensadores, enfriadores de placas y de las columnas que requieran de agua condensada evitando el deterioro de dichos elementos a aumenta el tiempo de mantenimientos. (Ver anexo A).

3.2 Normas de seguridad para destilerías

Explosión Proof y Seguridad Intrínseca (IS) son dos métodos diferentes de protección contra explosiones por equipos eléctricos.

El concepto Explosión Proof consiste en proveer el equipo con una envolvente capaz de soportar la explosión en su interior si esta llega a producirse evitando que se propague a la atmosfera peligrosa exterior.

3.2.1 Seguridad Intrínseca.

El intrínsecamente seguro (IS) se refiere a la aplicación de una "técnica de protección" que permite que un dispositivo pueda ser utilizado con seguridad en dichos entornos peligrosos sin causar una explosión. Su definición oficial, de acuerdo con la norma IEC 60079-11 es: "Un tipo de protección basado en la restricción de la energía eléctrica dentro de un aparato y el cableado de interconexión expuesto a la atmósfera potencialmente explosiva a un nivel por debajo de lo que puede provocar la ignición, ya sea por chispas o efectos de calentamiento".

3.2.2 Instrumentación de campo .

Definición de área Clasificada según la norma NEC

El área peligrosa debe definirse especificando tres características: clase (I, II o III); división (1 ó 2) y grupo (A, B, C, D, E, F ó G).

La clase indica la naturaleza genérica del material inflamable:

Clase I.

Donde puede haber presencia de gases o vapores inflamables mezclados en el aire en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas combustibles.

Clase II.

Donde puede haber polvos combustibles en cantidades que originen un riesgo. Estas agrupaciones de polvo están basadas en el tipo de material: metálico, carbonoso u orgánico. Un área pertenece a la división 1 ó 2 dependiendo de la cantidad presente de polvo en el ambiente.

Clase III.

Donde el material peligroso son fibras o partículas, fácilmente combustibles que no están normalmente suspendidas en el aire.

Áreas clasificadas.

La división señala la probabilidad de que el material peligroso se encuentre en concentraciones inflamables:

División 1

Área donde la probabilidad de que la atmósfera sea peligrosa es alta. Ello puede ser debido a que existen concentraciones de material inflamable de manera continua, periódica o intermitente en condiciones normales de operación o que los materiales inflamables están presentes frecuentemente debido a fugas, reparaciones o mantenimiento de equipos, o donde una falla pueda producir fuga ignición simultáneamente.

División 2

Área que puede ser peligrosa bajo condiciones anormales o accidentales. Por ejemplo, por rotura de recipientes, fallas de equipos o paso de material inflamable desde un área división 1. Además la división 2 cubre las áreas en donde los gases inflamables, vapores o los líquidos volátiles se manejan en un sistema cerrado, o se confinan dentro de recintos adecuados. También donde las concentraciones peligrosas son prevenidas normalmente por ventilación mecánica.

AREAS CLASIFICADAS*

Material peligroso	Norma Americana NEC	Presencia de material peligroso
Gas o vapor inflamable o explosivo	Clase I, División 1	Permanente - largos periodos. Puede haber en operación normal
	Clase I, División 2	No hay o por cortos periodos
Polvos	Clase II, División 1	Permanente - largos periodos
	Clase II, División 2	Por cortos periodos en depósitos sin acumulación
Fibras volátiles	Clase III, División 1	Permanente - largos periodos
	Clase III, División 2	Cortos periodos en depósitos sin acumulación

Tabla 3.2.2. Basada en el Código Eléctrico Nacional (NEC) ART. 500. NFPA 70

Los Grupos son una su clasificación más específica sobre la naturaleza de la sustancia peligrosa. Las sustancias en un grupo determinado representan riesgos de características similares.

Clase I

Gases y vapores:

Grupo A: Acetileno.

Grupo B: Hidrógeno, butadieno, óxido de etileno, entre otros.

Grupo C: Etileno, acetaldehído, monóxido de carbono, dietil éter, entre otros.

Grupo D: Gasolina, propano, butano, metano (gas natural), acetona, Etanol, entre otros. Este es el grupo más numeroso.

Clase II

Polvos combustibles:

Grupo E: Polvos metálicos como aluminio libre de Cobre y Magnesio.

Grupo F: Polvo carbón, coque y similares.

Grupo G: Harinas, almidones o polvos de granos.

Para la instrumentación de campo primero hay que definir, el área y su clasificación, según la norma de clasificación NEC (National Electrical Code), para una planta industrial de Etanol, se define lo siguiente área clasificada **Clase I, División 1, Grupo D** (Norma ANSI/ISA-TR12.06.01-1999, Código Nacional Eléctrico, Tomo V - Sistema Utilización), con alto peligro de explosión entonces se plantea que la instrumentación de campo necesita ser a prueba de explosión o tener la tecnología intrínsecamente seguro, se define lo último debió al alto costo que implica la implementación de equipos a prueba de explosión.

3.3 Lista de instrumentos seleccionados para la destilería

Para la destilería se propone instrumentos de monitoreo centralizados localmente que facilite la lectura de los operadores en campo, se propone instrumentos con transmisores y medidores locales con señal de comunicación que serán conectados a la red Profibus PA, considerando la norma de seguridad intrínseca, los sensores de que se usan para los lazos de control también serán incluidos en dicha red de comunicación.

(Ver el anexo A donde se adjunta la lista de instrumento de campo de la destilería).

(Ver el anexo B donde se adjunta la hoja de datos de cada instrumento según normas ISA).

3.4 Lista de válvulas seleccionadas para la destilería

Los elementos finales de control, que en este caso particular de la destilería son las válvulas, requiere ser seleccionadas adecuada para el tipo de fluido en este caso se requiere válvulas de material acero inoxidable tipo 316 SS y por el diámetro de la tubería el tamaño del cuerpo de válvula debe ser adecuado para tener un control optimo haciendo un cálculo del CV de cada válvula con los datos de flujos para cada columna. También es necesario considerar que todos los posicionadores estarán conectados a la red AS-i, y considerando el área clasificada estos deben cumplir con la norma de seguridad intrínseca

(Ver el anexo C donde se adjunta lista de válvulas control seleccionado para destilería).

(Ver el anexo D donde se adjunta la hoja de datos de cada válvula y selección de tipo para cada columna según normas ISA).

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE LOS LAZOS DE CONTROL Y OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO

4.1 Lazos de Control Básico

Las variables físicas y químicas que se dan del proceso de destilación tales como son: temperatura, nivel, presión, flujo, densidad, conductividad. Requieren un control para tener la estabilidad en el proceso de la destilería. El mejor sistema de control es el que, con la menor complejidad posible, es capaz de mantener los objetivos propuestos.

Revisemos conceptos básicos:

4.1.1 Lazo de control abierto

Se llama lazo abierto porque no tiene lazo de realimentación, la entrada no tiene información de la salida.

Características:

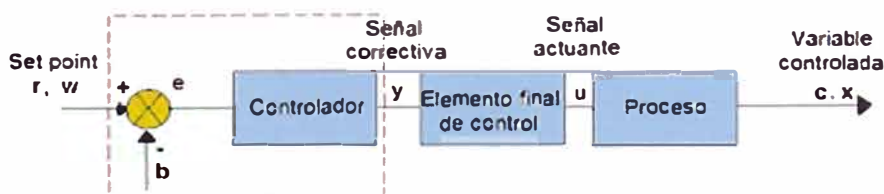
Depende de la experiencia del operador.

No corrige el efecto de las perturbaciones ni los cambios de carga.

No tiene precisión ni exactitud.

Bajo costo.

Fácil instalación y mantenimiento



4.1.2 Sistema de lazo con realimentación

Características:

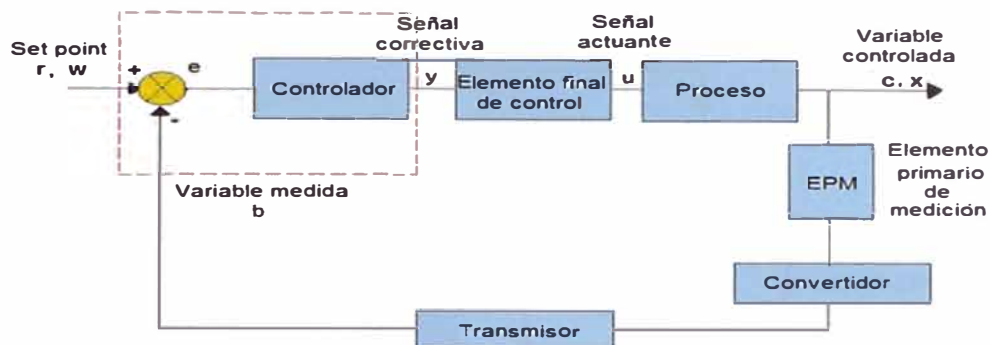
Tiene lazo de realimentación, es decir la entrada tiene información de la salida

Corrige el efecto de las perturbaciones.

Es más preciso y exacto que el lazo abierto.

Todo lazo realimentado presenta tiempo muerto

Es más costoso y su instalación es más compleja que la del sistema de lazo abierto.



4.2 Lazos de control de las columnas.

El sistema de control debe ser capaz de mantener las especificaciones de productos de cabezas y fondos a partir de la alimentación de acuerdo al balance de materia.

$$F \cdot z = D \cdot y + B \cdot x$$

Según este balance se puede decir que la mezcla introducida a la columna como es la alimentación F se separa en dos corrientes, una corriente compuesta por productos de baja temperatura D cuya composición molar y .

Y una corriente formada por productos de alta temperatura de ebullición denominada fondo B cuya composición molar es x .

Para llevar a cabo el control de este proceso hay que considerar como tradicionales los siguientes métodos.

Control básico con controladores con realimentación o Feedback.

Control avanzado incluyendo sistemas feedforward y cascada.

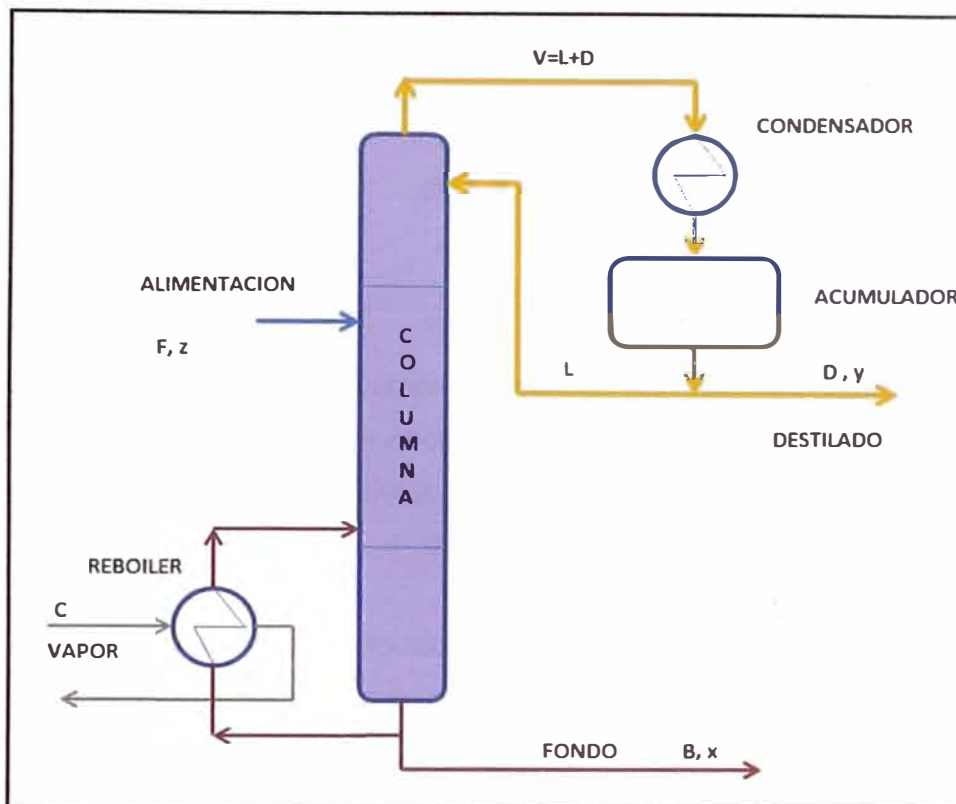


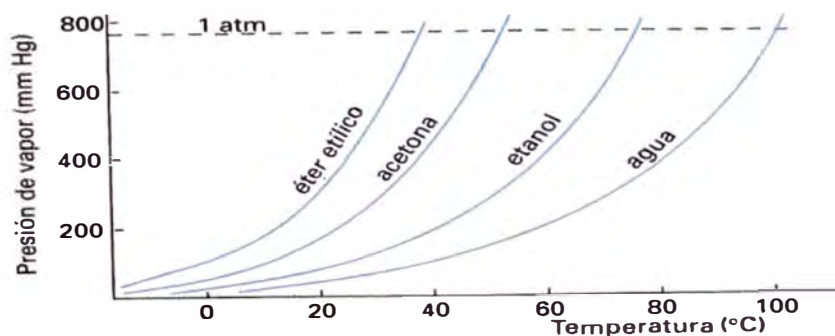
Gráfico 4.2 Esquema simplificado de la columna

Aunque hay muchas variables, con multitud de combinación consideraremos las principales variables.

A. La presión de la columna:

Uno de los parámetros es la presión de la columna, la cual es un parámetro crítico para determinar la concentración y calidad de producto, basándose en que existe una relación entre la misma y el punto de ebullición de los componentes y la temperatura, en efecto para mantener constante la calidad del producto es necesario asimismo mantener constante la presión y temperatura en la columna.

Como es sabido, si un líquido se calienta y se somete a cierta presión se vaporiza a temperatura constante, si se modifica la presión se observa que la vaporización se produce a otra temperatura, repitiendo la experiencia a distintas presiones se obtiene la curva de equilibrio del producto en cuestión.



En el gráfico observamos que cuando la presión de vapor es igual a una atmósfera, el líquido se encuentra en su punto de ebullición; no obstante, los líquidos hierven a cualquier temperatura siempre que la presión exterior sobre ellos sea igual a la presión de vapor correspondiente a dicha temperatura.

Como se sabe, el líquido sobre los platos se encuentra a temperatura de burbuja correspondiente a una cierta presión, si la presión desciende, se producirá una mayor vaporización, con el consiguiente arrastre de componentes pesados hacia la parte superior de la columna, llegando a inundar los platos si la caída de presión es brusca, por el contrario, si la presión aumenta se produce el efecto inverso, es decir, un arrastre de componentes ligeros hacia el fondo, llegando al extremo de dejar de destilar si el aumento de presión es instantáneo. Debido a estas consideraciones la presión en un parámetro crítico que se tiene que controlar dentro de una columna.

B. La temperatura y flujo de ingreso a la columna:

Otro parámetros que también nos permite tener equilibrio en la columna es la temperatura de columna, esta variable está relacionada directamente con el fluido de ingreso, pues un fluido que ingrese a temperatura baja variara la temperatura de cabeza de columna lo que supondría una variación en el equilibrio y la presión de columna teniendo un impacto negativo en la calidad del alcohol, tanto que el nivel tendría una perturbación debido a la variación de presión este hará que el fondo tiende a evaporar más súbitamente y por consiguiente un desequilibrio del nivel. Al contrario el ingreso de un fluido con alta temperatura generara un cambio de temperatura alto en la cabeza de columna, que también lleva a la variación de presión, produciendo arrastre y por consiguiente contaminación

del producto. De esta forma teniendo en control de temperatura de ingreso del fluido a cada columna nos permitirá tener mayor estabilidad en la columna.

C. Control de nivel de la columna.

Este parámetro es muy importante pues nos permitirá controlar las composiciones de concertación de fluido, permitiendo tener un balance adecuado de materia.

4.2.1 Columna de Destilación.

Lazos de control columna de Destilación				
Ítem	TAG	Descripción	Estrategia de control	Instrumentos
1	PIC-101	Control de presión en columna A	PID - simple	PIT, FIT,PCV
2	FIC-401 TC-201	Control de temperatura en columna A1	Cascada	TE, TIT, FIT, FCV
3	LIC-301	Control de nivel en salida de columna A-01.	PID - simple	LIT, LCV
4	LIC-302	Control de nivel en columna de concentración de Cabezas D-03.	PID - simple	LIT, LCV

Tabla 4.2.1 Lazos de control de la columna de destilación.

4.2.1.1 Lazo de presión en Columna A PIC-101.

Controla la presión de la columna de destilación (A), es un lazo de control simple, donde la variable a controlar es la presión de entrada de vapor, el control tiene acción directa sobre la válvula PCV-101, trabajando en rangos de operación de 0 a 100 %. Ver **Grafico 4.2.1.1**

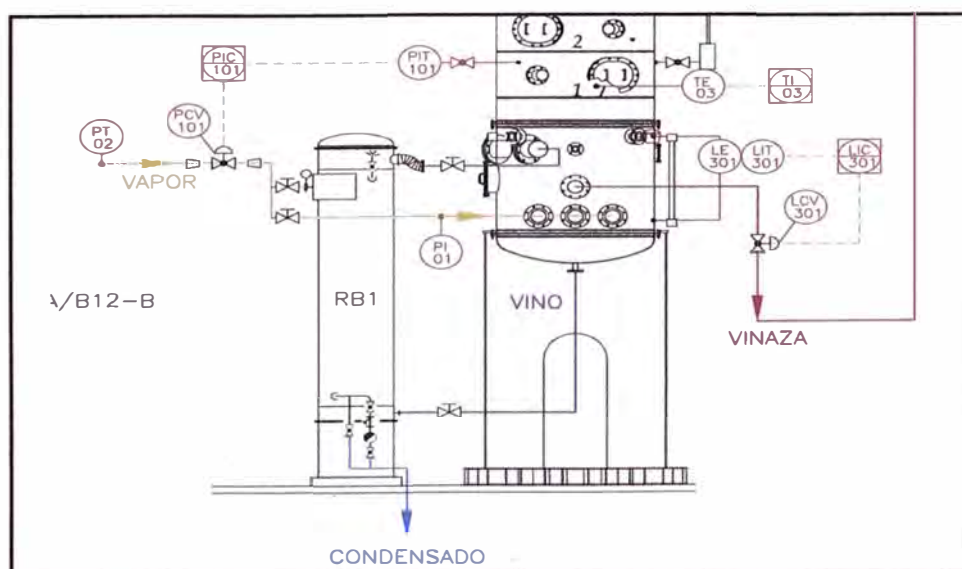


Grafico 4.2.1.1 Lazos de control de presión la columna de destilación.

4.2.1.2 Lazo de control de temperatura en Columna A1 TIC-201.

Este lazo controla el ingreso de flujo de vino hacia la columna de destilación, teniendo en cuenta que la temperatura de cabeza tiene que ser igual al del vino ingresante, aquí la sugerencia es un control en cascada, ya que tenemos dos variables a controlar, el flujo y la temperatura que están relacionadas directamente, y la variación de temperatura de vino que ingresa a la columna impacta en la calidad del alcohol, el lazo primario será la temperatura, y el lazo secundario será el flujo de vino, el control tiene acción directa hacia la válvula TCV-201.

Ver Grafico 4.2.1.2

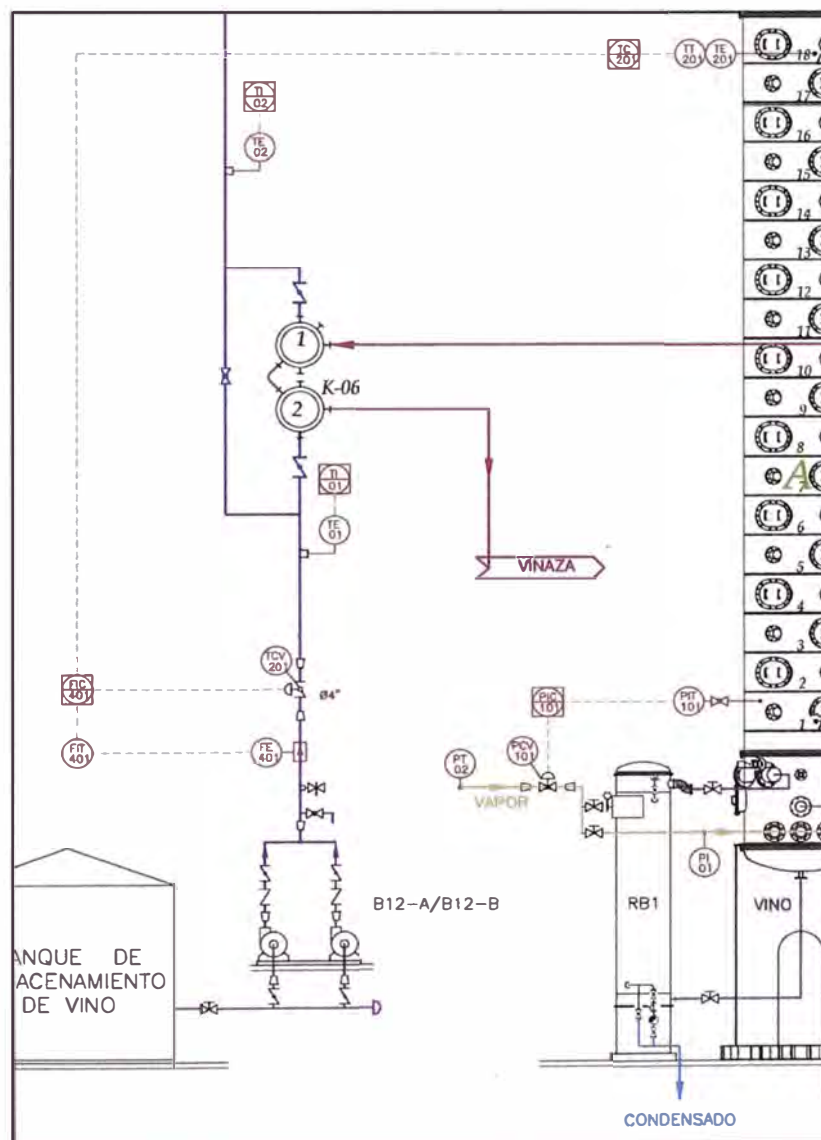


Grafico 4.2.1.2 Lazos de control de temperatura y flujo la columna de destilación.

4.2.1.3 Lazo de control de nivel de Columna LIT-301.

Este Lazo controla en nivel de fondo de Columna A , es una PID simple , donde se trata de mantener la variable de nivel estable, actuando sobre la válvula LCV-301 en un rango de 0 a 100% el nivel deseado (80%), permitirá tener amortiguación ante una perturbación del sistema, a la activación de la alarma de nivel alto se mostrara un mensaje en la pantalla HMI y la válvula trabajara al 100% abierto, y cerrara proporcionalmente al bajar el nivel y llegar al valor deseado, luego de la cual se reestablecerá el funcionamiento de la bomba B12.

Al tener una alarma de bajo nivel, también saldrá una alarma y la válvula cerrara de manera proporcional. Ver **Grafico 4.2.1.3**

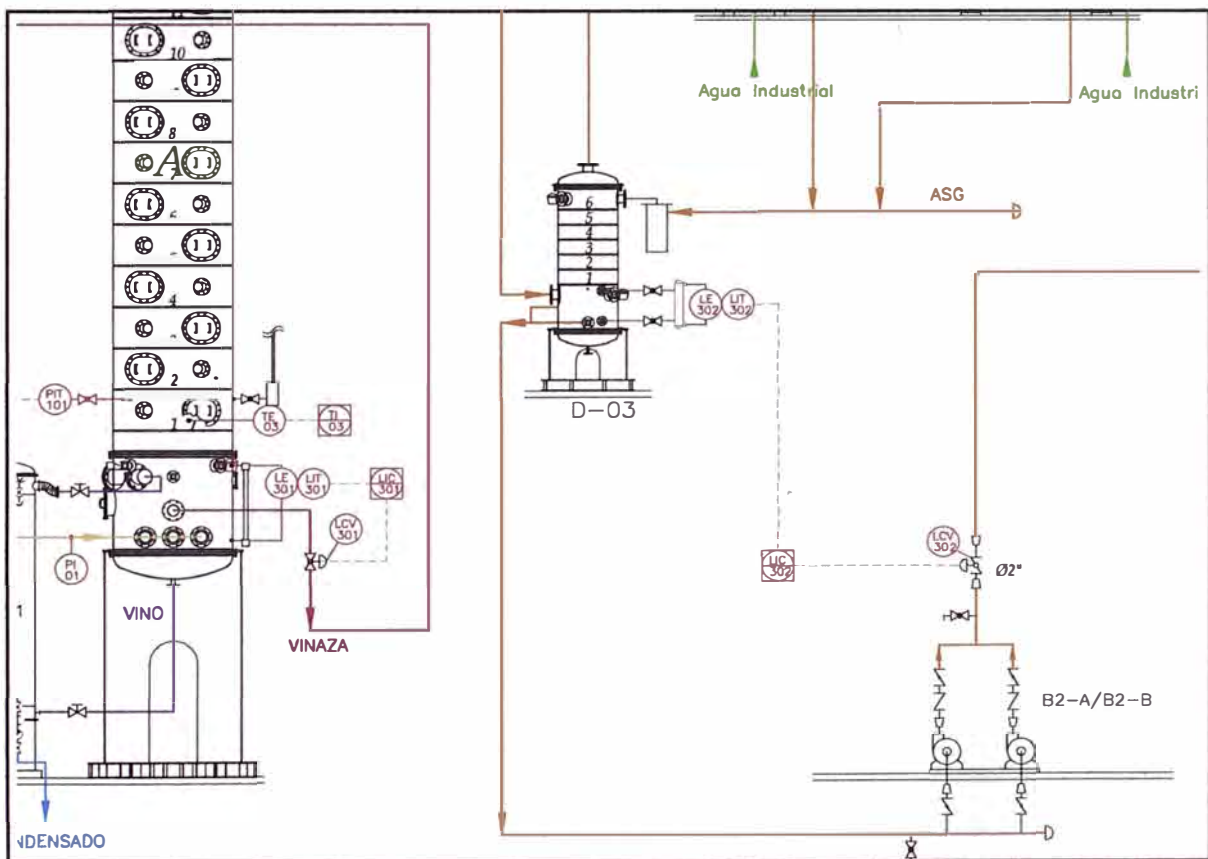


Grafico 4.2.1.3 Lazos de control de nivel columna de destilación y columna D-03.

4.2.1.4 Lazo de control de nivel de Columna D-03 LIT-302.

Este Lazo controla en nivel de fondo de columna, es una PID simple, donde se trata de mantener la variable de nivel estable, actuando de manera directa sobre la válvula LCV-301 proporcional de 0 a 100% , el nivel deseado (60%), nos permitirá amortiguar la variación ante una perturbación del sistema. Ver **Grafico 4.2.1.3**

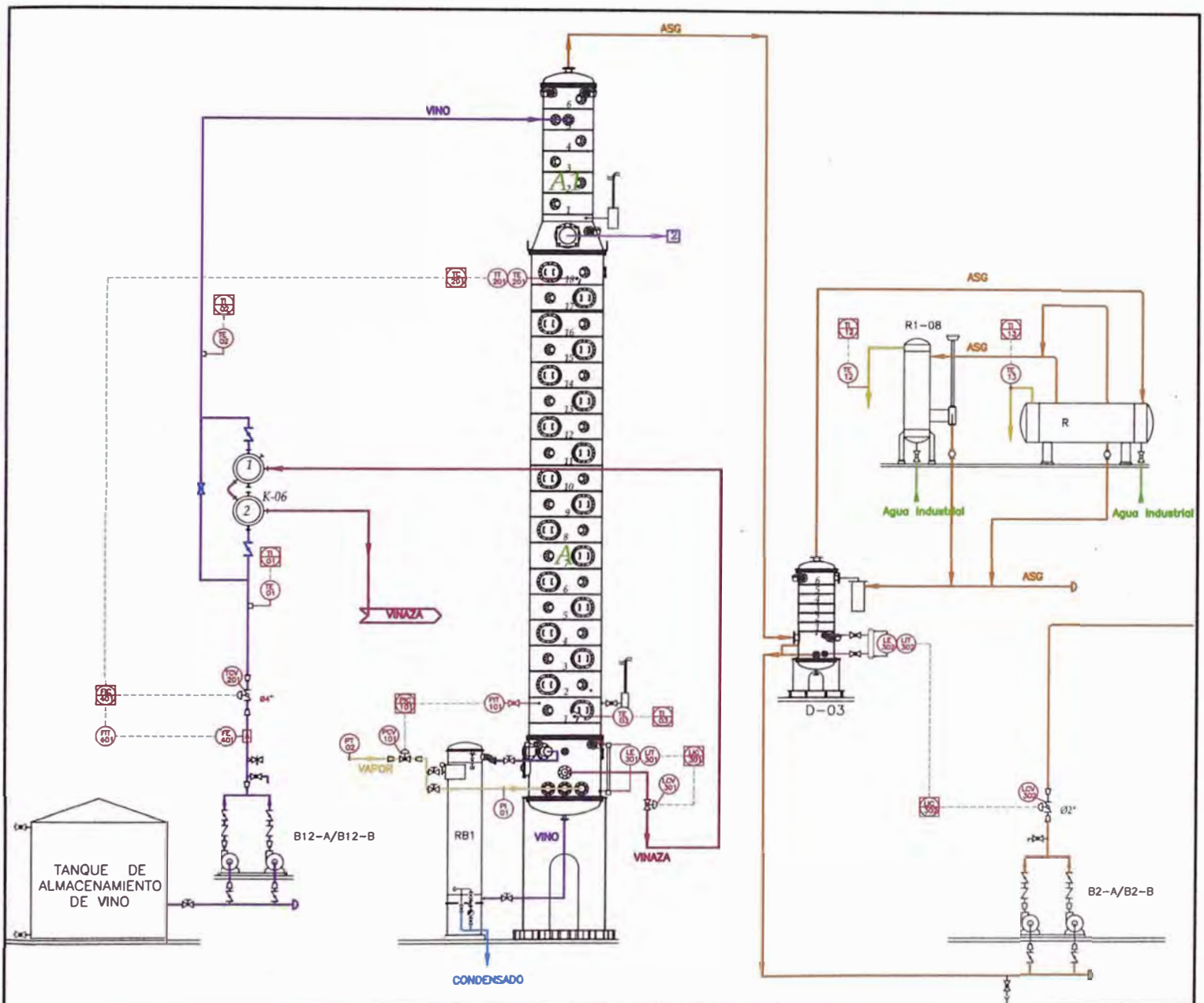


Grafico 4.2.1 Lazos de control de la columna de Destilación.

4.2.2 Columna Hidroselectora

Lazos de control columna Hidroselectora				
Ítem	TAG	Descripción	Estrategia de control	Instrumentos
1	PIC-102	Control de presión en columna C1	PID - Simple	PI, PIC, PCV
2	TIC-203	Control de temperatura en columna C1	PID - Simple	TE, TIT, TCV
3	LIC-303	Control de nivel en columna C1	PID - Simple	LIT, LCV
4	LIC-03	Control de nivel en tanque BL-14	PID - Simple	LIT, LCV

4.2.2.1 Lazo de presión en columna CI PIC-102.

Controla la presión de la columna Hidroselectora (CI), es un lazo de control simple, donde la variable a controlar es la presión de entrada de vapor, el control tiene acción directa sobre la válvula PCV-102, trabajando en rangos de operación de 0 a 100 %. Ver **Grafico 4.2.2.1**

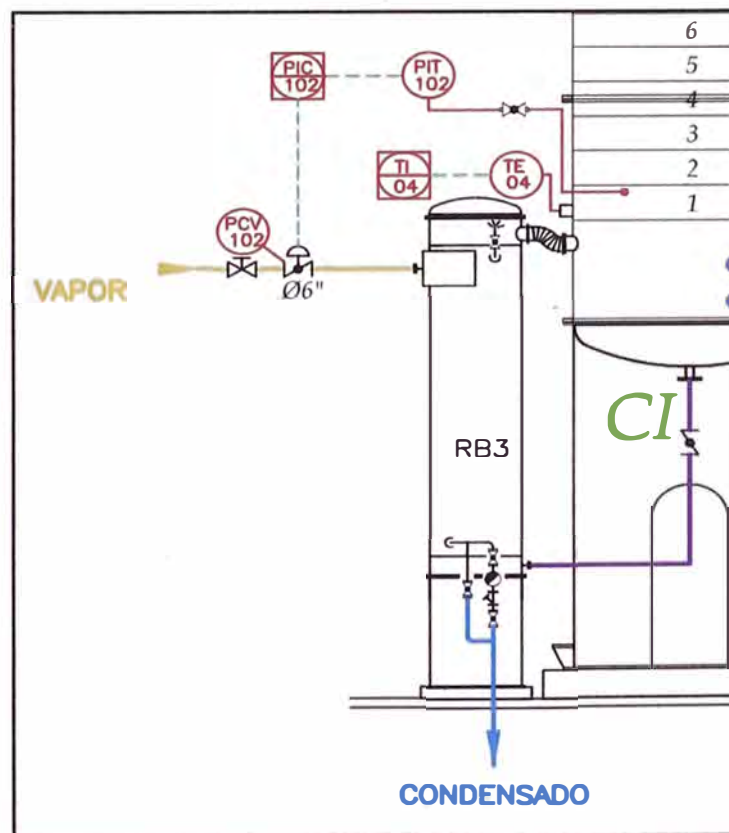


Grafico 4.2.2.1 Lazos de control de presión la columna Hidroselectora.

4.2.2.2 Lazo de control temperatura en columna C1 TIC-203.

Controla la temperatura de ingreso de agua a la columna la acción es directamente proporcional al control de válvula de vapor actuando de 0 a 100%. Es necesario este control para evitar el desequilibrio del sistema. Ver **Grafico 4.2.2.2**

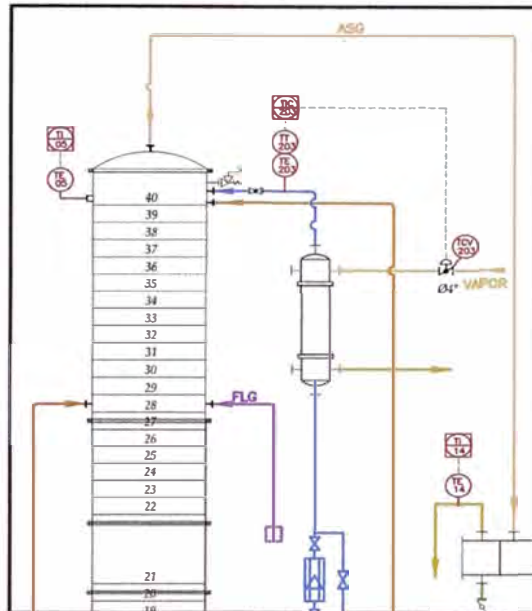


Grafico 4.2.2.2 Lazos de control de temperatura la columna Hidroselectora.

4.2.2.3 Lazo de control de nivel columna C1 LIC-303.

Controla el nivel de la columna Hidroselectora un lazo de control simple, se trata de mantener la estabilidad de la columna. Ver **Grafico 4.2.2.2**

4.2.2.4 Lazo de control de nivel columna BL-14 LIC-03.

Controla el nivel del tanque de reflujo, es un lazo de control simple, trata de mantener el nivel estable. Ver **Grafico 4.2.2.2**

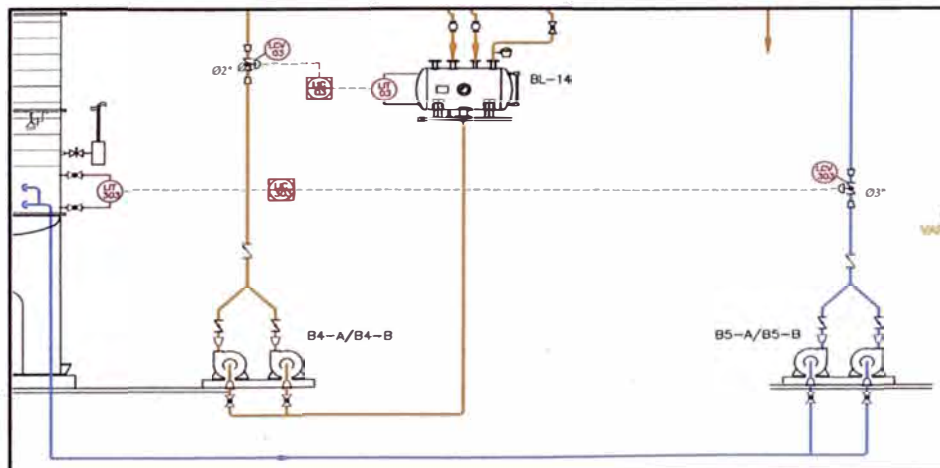


Grafico 4.2.2.3 Lazos de control de nivel la columna Hidroselectora.

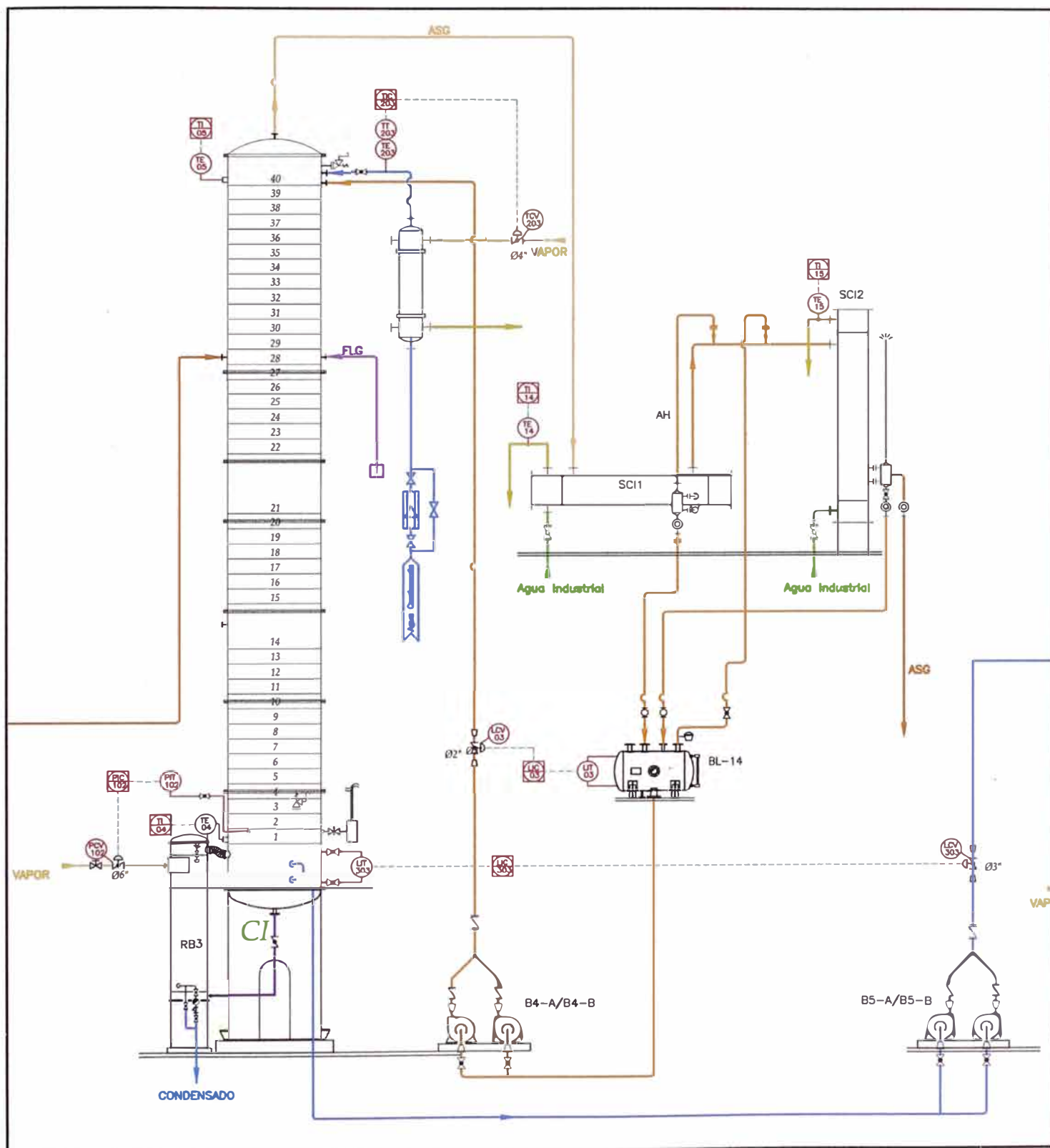


Gráfico 4.2.2. Lazos de control de la columna Hidroselectora.

4.2.3 Columna de Rectificación.

Lazos de control columna de Rectificación				
Ítem	TAG	Descripción	Estrategia de control	Instrumentos
1	PIC-103	Control de presión en columna B1	PID - Simple	PIT, FIT, FCV
2	TIC-202	Control de temperatura en columna B	PID - Simple	TE, TIT, TCV
3	LIC-304	Control de nivel de flegma	PID - Simple	LIT, PCV
4	LIT-01	Control de nivel de BL-13	PID - Simple	LIT, PCV

4.2.3.1 Lazo de presión en Columna B1 PIC-103.

Controla la presión de la columna Rectificadora (B) Es un lazo de control simple, donde la variable a controlar es la presión de entrada de vapor, El controlador tiene acción directa sobre válvula PCV-103. Ver **Grafico 4.2.3.1**

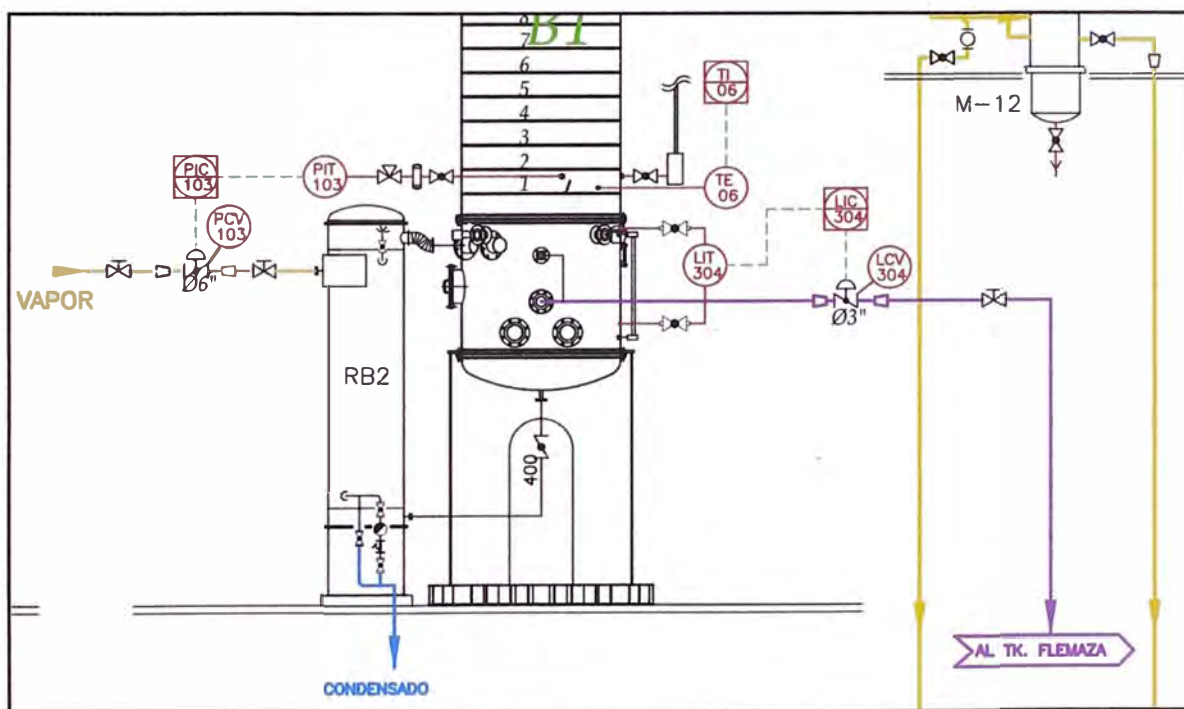


Grafico 4.2.3.1 Lazos de control de presión la columna de Rectificación.

4.2.3.2 Lazo de control de nivel de columna Rectificadora LIC-304.

Controla nivel columna Rectificadora, es un lazo de control simple, el controlador actúa de manera directa sobre la válvula LCV-304. Ver **Grafico 4.2.3.2**

4.2.3.2 Lazo de control de nivel columna BL-13 LIT-01.

Controla en nivel del tanque de reflujo BL-13, es un lazo de control simple, donde la variable a controlar es el nivel para controlar la concentración de cabeza de columna Rectificadora el control actúa de manera directa sobre la válvula LCV-01. Ver **Grafico 4.2.3.2**

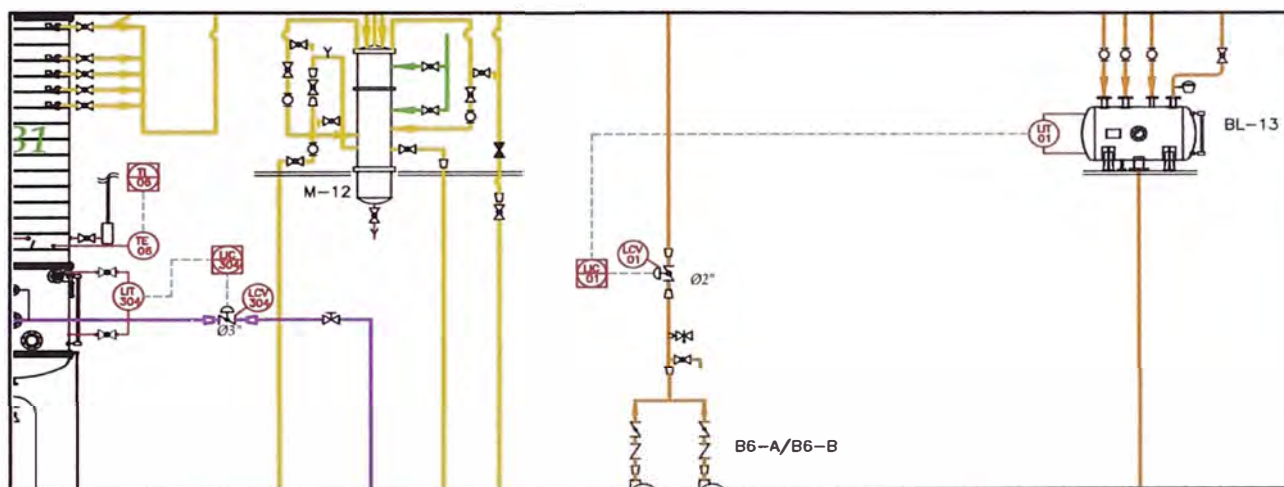


Grafico 4.2.3.2 Lazos de control de nivel columna de Rectificación.

4.2.3.3 Lazo de control de temperatura TIC-202.

Controla el la temperatura de flujo de ingreso a la columna Demetiladora es un lazo de control simple, el control actúa de manera directa sobre la válvula TCV-202.

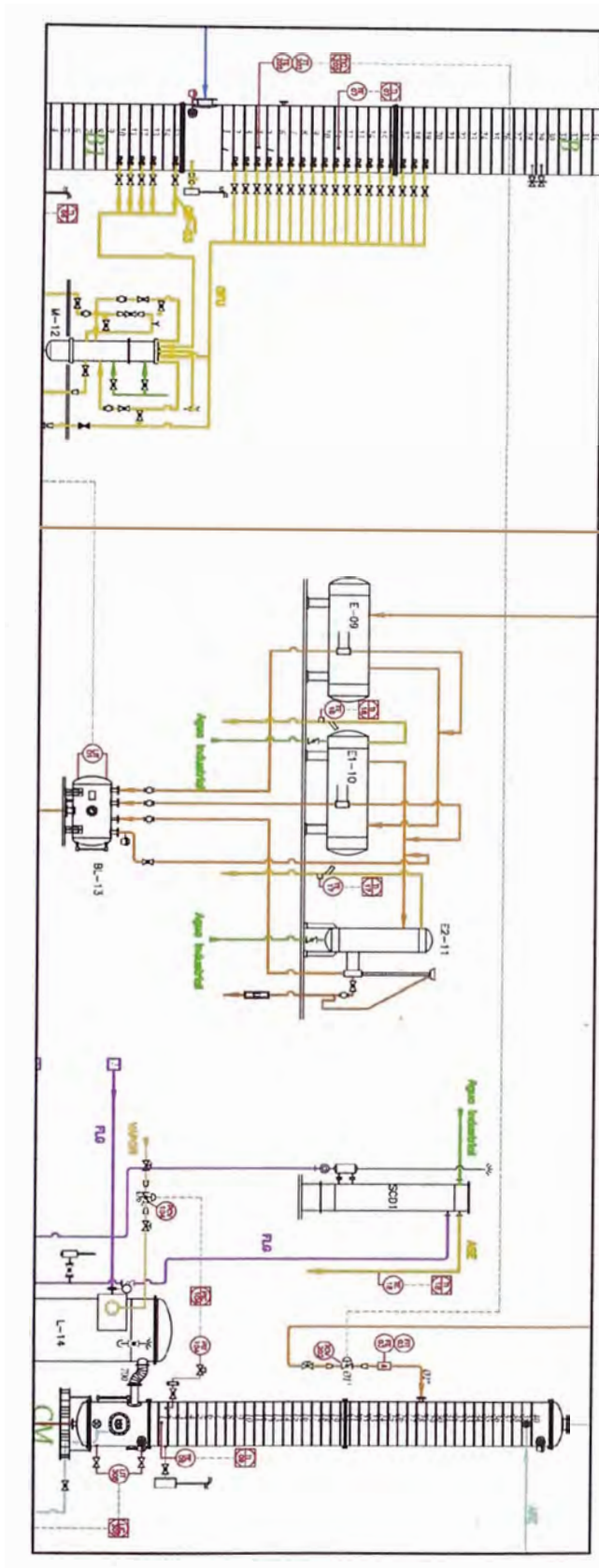


Grafico 4.2.3.3 Lazos de control de temperatura columna de Rectificación.

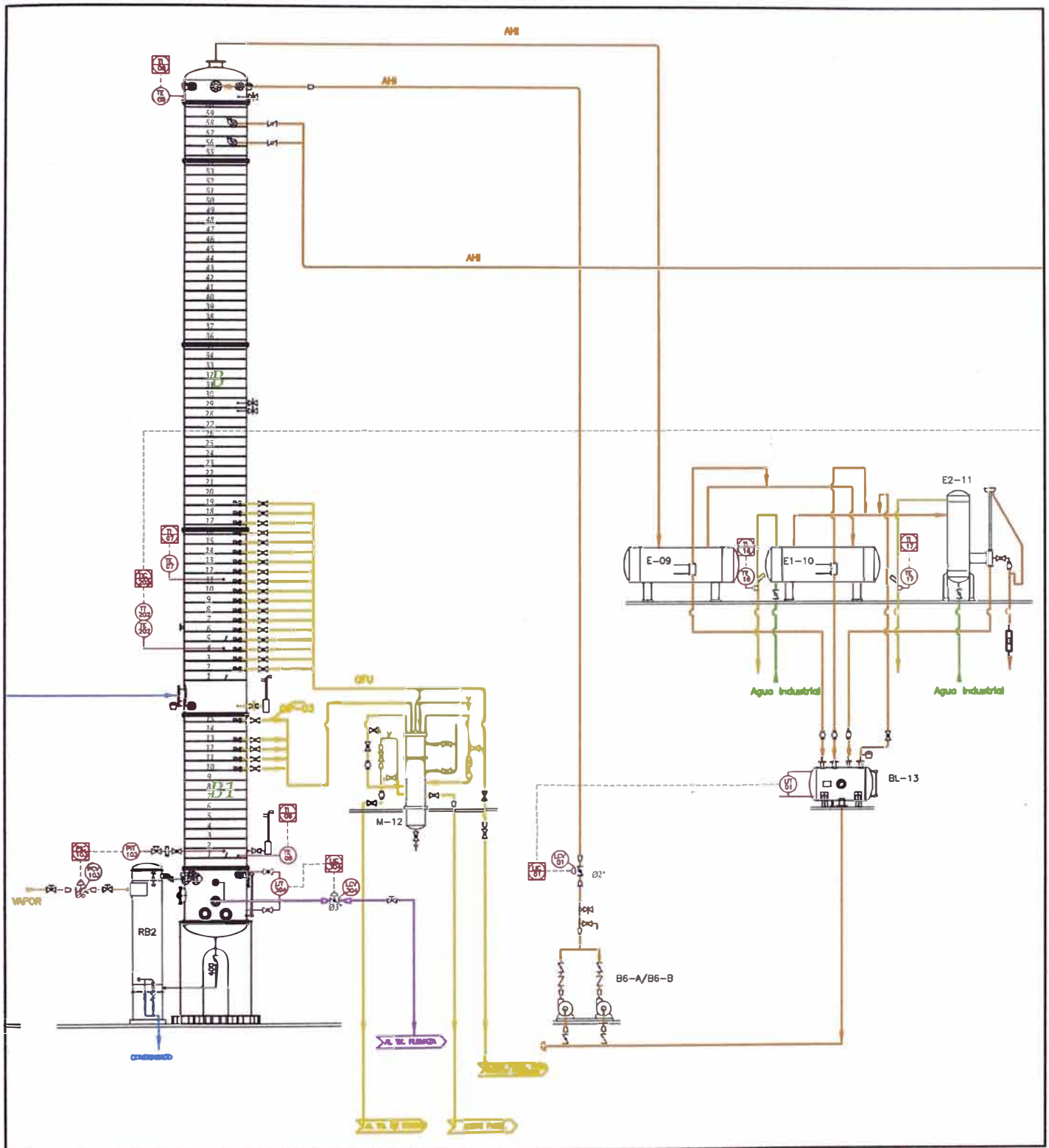


Grafico 4.2.3. Lazos de control de la columna Rectificadora.

4.2.4 Columna Demetiladora

Lazos de control columna de Demetiladora				
Ítem	TAG	Descripción	Estrategia de control	Instrumentos
1	PIC-104	Control de presión en columna CM	PID - simple	PIT, FIT, FCV
2	LIC-305	Control de nivel de columna CM	PID - simple	FIT, FCV
3	DIC-501	Control de calidad de alcohol rectificado.	PID - simple	FIT, FCV

4.2.4.1 Lazo de presión en columna CM PIC-104.

Controla la presión de la columna Demetiladora, es un lazo de control simple, el control tiene acción directa sobre la válvula PCV-104.

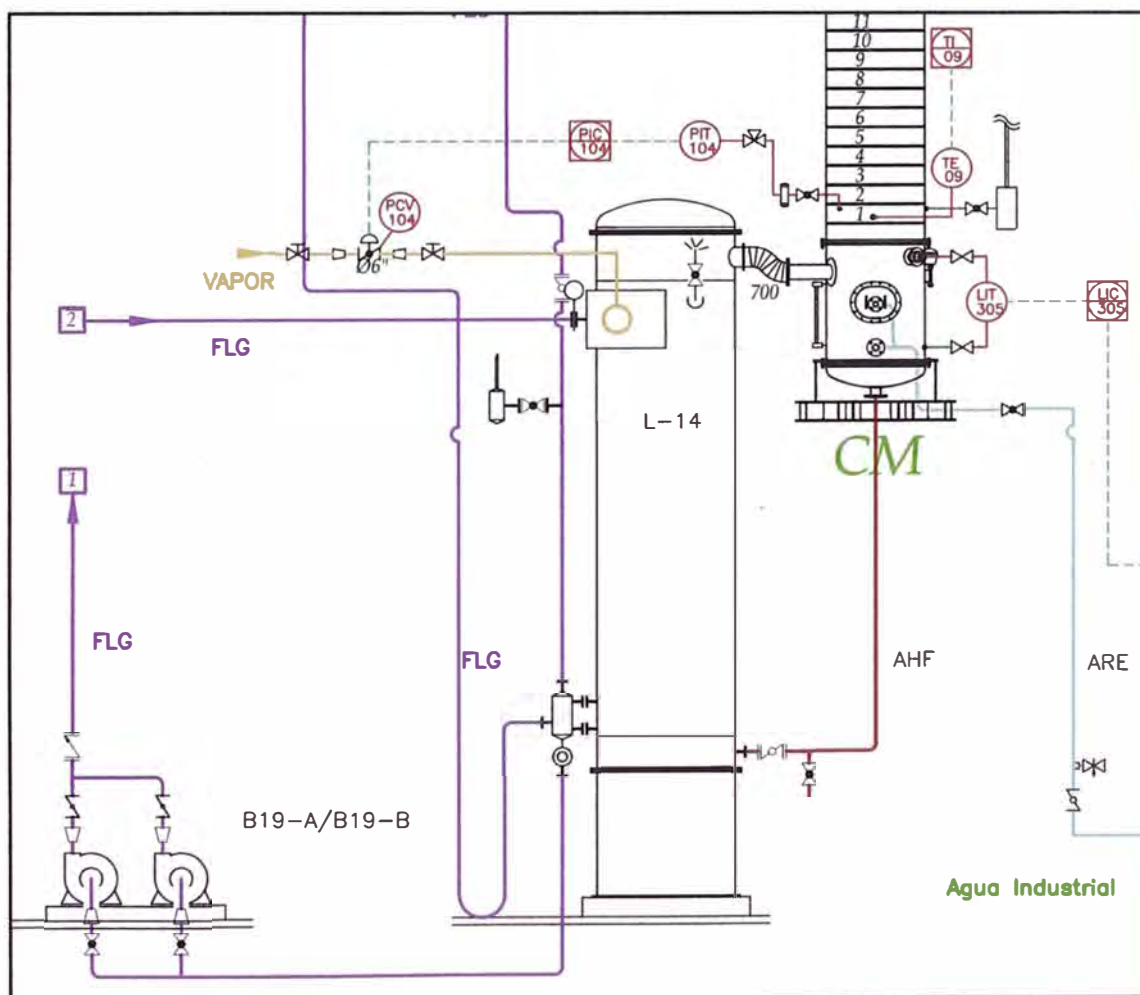


Grafico 4.2.4.1 Lazos de control de presión columna Demetiladora.

4.2.4.2 Lazo de Control de Nivel de Columna CM LIC-305.

Controla nivel columna Demetiladora, es un lazo de control simple, el controlador actúa de manera directa sobre la válvula LCV-305.

4.2.4.3 Lazo de Control de concentración de alcohol rectificado DIC-501.

Controla la concentración del alcohol discriminando si el valor de concentración es menor de 96% v/v, el control tiene acción directa sobre la válvula de tres vías.

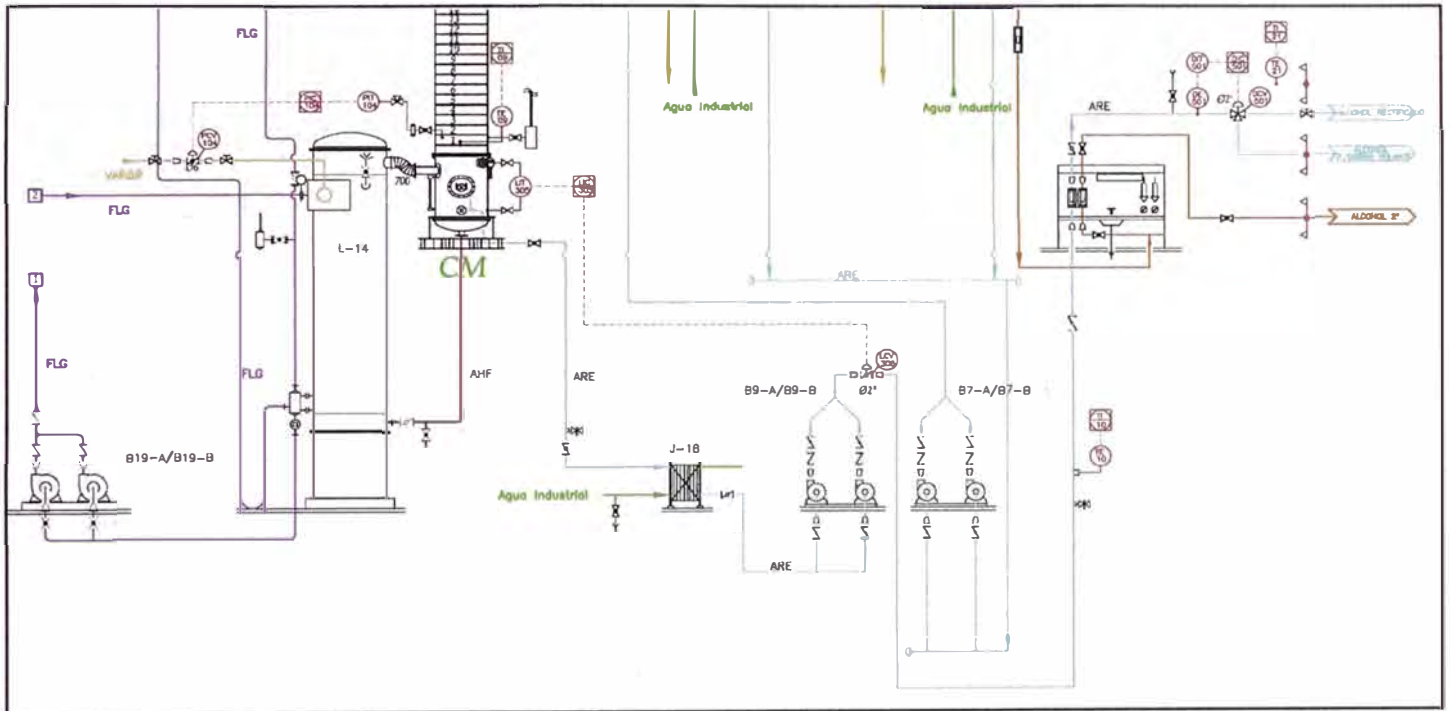


Grafico 4.2.4.1 Lazos de control de calidad de alcohol columna Demetiladora.

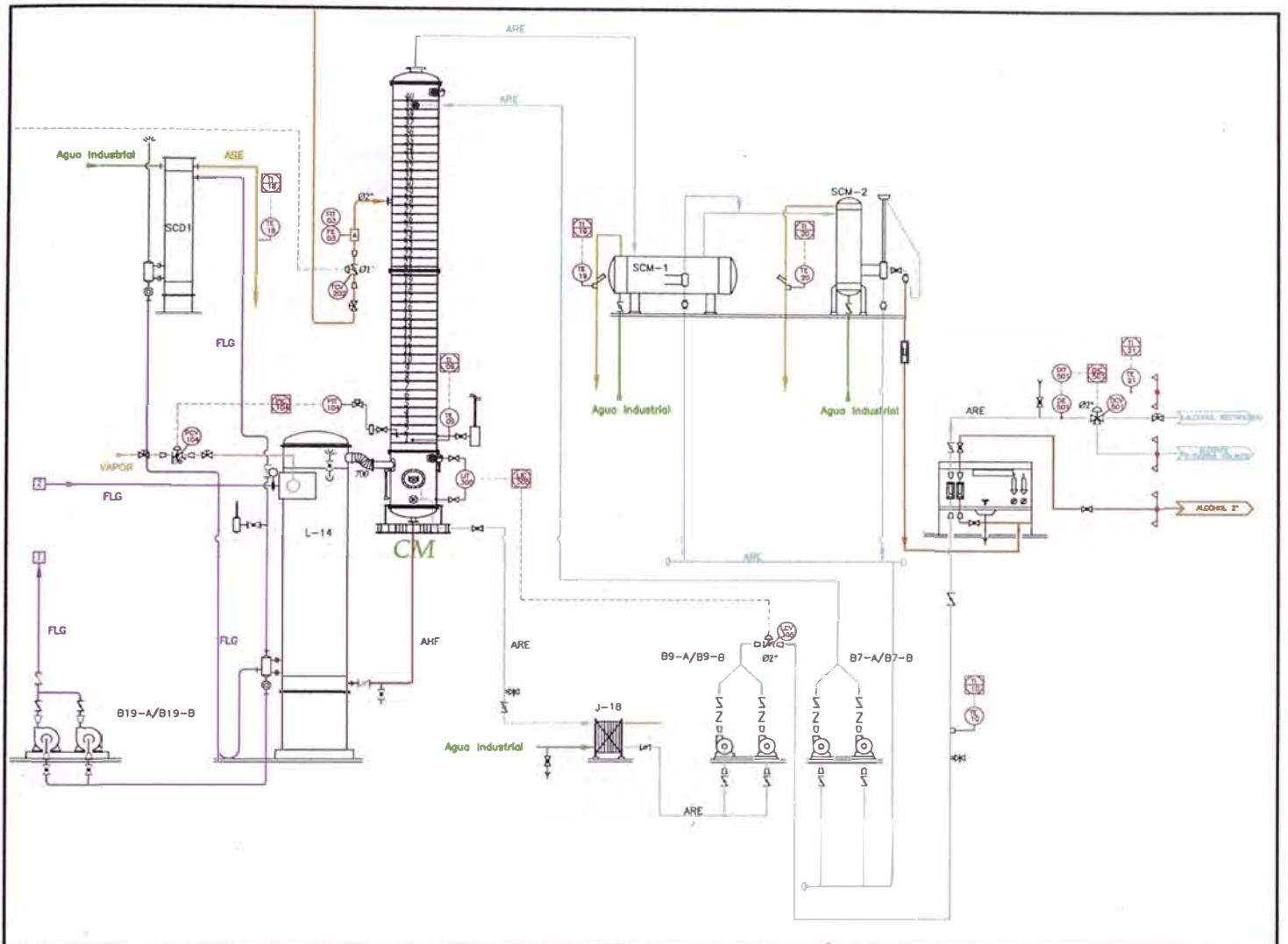


Grafico 4.2.4 Lazos de control de la columna Demetiladora

4.2.5 Servicios.

Lazos de control sistemas auxiliares				
Ítem	TAG	Descripción	Estrategia de control	Instrumentos
1	PIC-105	Control de Presión de vapor de ingreso	PID - Simple	PIT, FIT, FCV
2	TCV-204	Control de Temperatura de ingreso de Vapor	PID - Simple	FIT, FCV
2	AIT106	Control de conductividad de agua condensada	PID - Simple	FIT, FCV

4.2.5.1 Lazo de control de presión de vapor de ingreso PIC-105.

Controla la presión de ingreso de vapor hacia la destilería, es un lazo de control simple, donde la variable a controlar es la presión de entrada de vapor, el control tiene acción directa sobre la válvula PCV105.

4.2.5.2 Control de ingreso de temperatura TCV204.

Controla la temperatura de ingreso de vapor agregando agua a la línea de vapor convirtiéndola en vapor saturado y con menor temperatura.

4.2.5.3 Control conductividad AIT106.

Controla la conductividad del agua condensada proveniente de la planta de elaboración o calderos, a la presencia de contaminación, el agua es desviada o drenada.

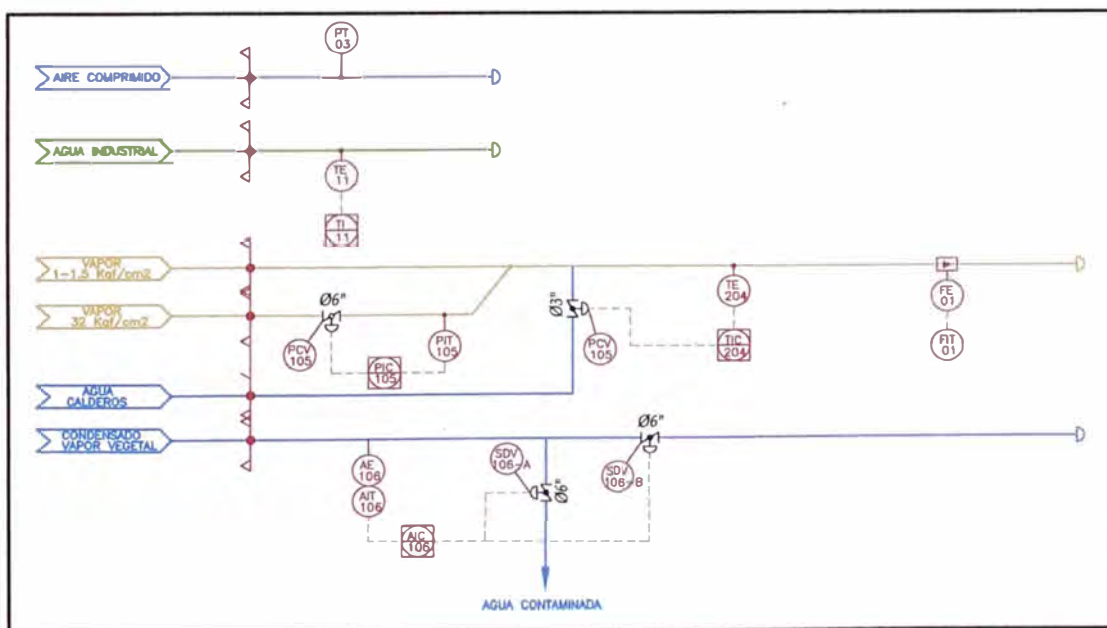


Grafico 4.2.5. Lazos de control de sistemas auxiliares.

CAPÍTULO V

DEFINICION DE LA ARQUITECTURA DE CONTROL, REDES Y COMUNICACION

5.1 Arquitectura de control y redes de comunicación propuestos para la Destilería.

Se desea contar con una estación cliente (estación de operación), controlador y periferia distribuida los cuales deberán comunicarse mediante el protocolo Profibus DP con seguridad Ex-i.

La instrumentación de campo estará comunicada a través de una Red Profibus PA con seguridad Ex-i. El sistema de control deberá tener la capacidad de integrar todos los dispositivos bajo un mismo protocolo de comunicación como Profibus, de tal manera que se asegure la integración de todos los dispositivos y se asegure la integración a todos los niveles de control de la planta.

Asimismo integrar los variadores de velocidad, CCMs, relés inteligentes, arrancadores de estado sólido y medidores de energía a través de Profibus DP. Se deberán facilitar diversas librerías prediseñadas de bloques de funciones y faceplates, que soporten fácilmente la integración de CCMs inteligentes en el controlador y en la visualización (HMI). El sistema debe ser capaz de implementar redundancia a nivel de instrumentos a través de dos redes Profibus PA, una en configuración anillo la cual estará integrada por los instrumentos críticos y la otra en configuración bus con el resto de instrumentos. La arquitectura utilizada se muestra a continuación:

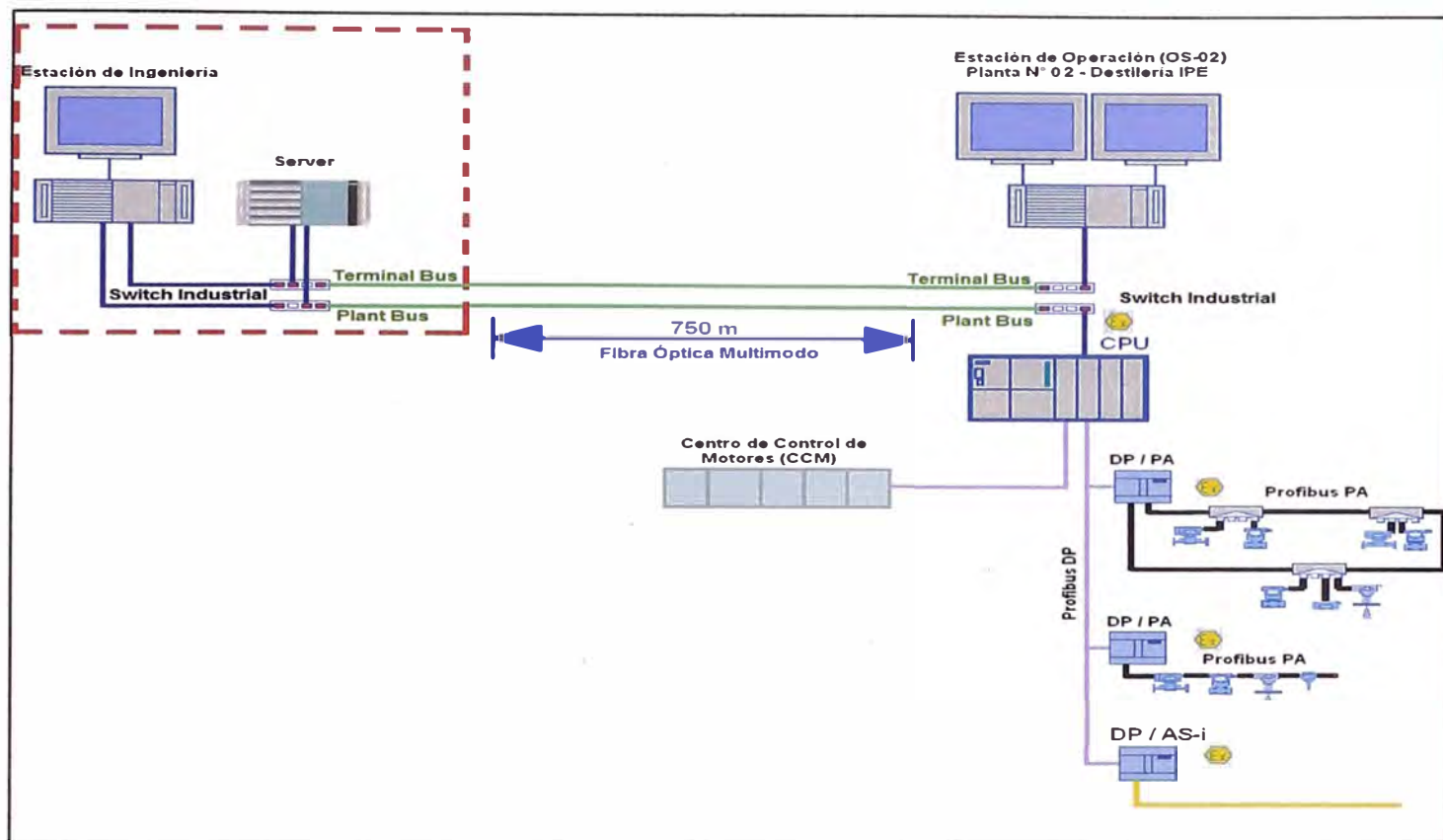


Grafico 5.1. Arquitectura Distribuida DCS propuesta para la Destilería.

5.2 Consideraciones para los equipos.

5.2.1 Controlador.

Capacidad de redundancia vía fibra óptica entre controladores. Tipo de sincronización de controladores redundantes: por eventos.

RAM interna: 30MB (para data y programa)

RAM Expandible: hasta 128MByte

Tiempo mínimo de procesamiento para operaciones de palabra y aritmética con coma fija: $0.018 \mu s$.

Capacidad de comunicación Profibus DP e Industrial Ethernet.

Módulos I/Os:

Periferia distribuida vía Profibus DP.

El sistema de ser capaz de soportar la implementación de una red por periferia distribuida.

5.2.2 Protocolo de comunicación de campo

El protocolo de comunicación tanto para la periferia distribuida (I/Os), variadores, CCM, instrumentos de campo, medidores de energía, etc. será Profibus, para algunos casos puntuales señales 4-20 mA.

La arquitectura de red cliente / servidor será ethernet, TCP/IP completamente abiertas.

- Todos los accesorios de cables y conectores deberán ser de uso industrial.
- 02 switch industrial independientes, de 8 puertos con capacidad de conexión de fibra óptica multimodo y RJ45 modular (no compacto).

5.2.3 Licencias

Las licencias software para la estación de operación será independiente del tipo de entradas/salidas usadas (analógicas o digitales). Las licencias de software serán flotantes siendo accesibles y transferibles entre estaciones a través del bus de sistema sin requerir intervención alguna del suministrador. Para minimizar el riesgo asociado con los cambios del alcance de un proyecto, si el escalado de las licencias de software se realiza sobre la base de tag a tag, el proveedor indicará por escrito como se realizará la ampliación de las licencias bajo las siguientes circunstancias:

- Si aumenta el número total de entradas – salidas (E/S) del sistema.
- Si se modifica la mezcla de E/S (por ejemplo el 20 % de Entradas Discretas se cambia a Entradas Analógicas).
- Si el usuario desea enviar variables en tiempo real desde su sistema a un cliente OPC suministrado por otro fabricante.

5.2.4 Especificaciones generales del sistema

El software y hardware debe ser escalables tanto de forma vertical como horizontal, permitiendo la ampliación y/o modificación de nuevas plantas y/o proyectos. El sistema soportara dispositivos de campo de diferentes fabricantes sin requerir certificación adicional.

El sistema de control debe permite incluir dos buses independientes: el bus del sistema y el bus de terminales. La conexión a un bus de oficina no deberá suponer ningún problema para el usuario.

Integración Horizontal. El sistema realiza simultáneamente tanto las tareas de control del proceso, como las de automatización pre- y post-proceso relativas al manejo de materias primas o el embalaje del producto acabado, permitiendo la

integración económica a lo largo y ancho de la planta de todas las operaciones de control tanto de manufactura como de proceso.

Integración Vertical. El sistema soporta la integración vertical utilizando protocolos de comunicación que garanticen la integración completa del ERP, MES, sistema de control y equipos de campo.

Sistema Abierto. El sistema es abierto y está formado por componentes con tecnología basada en estándares industriales: ordenadores con el sistema operativo Windows, comunicaciones Ethernet, TCP/IP, OPC para la interconexión de sistemas de proveedores diferentes, sistemas de control para montar en campo, periferia remota de E/S, así como comunicaciones con los equipos de campo basada en buses y protocolos inteligentes como:

PROFIBUS-DP, PROFIBUS-PA, AS-i.

Deberá ser posible instalar cualquier componente del sistema, también se podrá utilizar software antivirus.

- Arquitectura descentralizada, el sistema permite implementar arquitectura cliente/servidor con la máxima escalabilidad.

Redundancia, el sistema permite realizar redundancia en todos los niveles para garantizar la máxima fiabilidad del control, podrán ser redundantes las estaciones de operación, servidores (incluyendo Batch), el archivo de históricos, el bus del sistema, los controladores, el bus de campo, y los módulos de entrada – salida ya sean centralizados o remotos.

- Capacidad de reserva y ampliación, cada sistema tiene un 10% de capacidad de reserva sobre la capacidad base para cada tipo de E/S, la capacidad base se define como la cantidad de hardware necesario para satisfacer los requisitos del proyecto, se podrá ampliar el software de visualización runtime comprando licencias adicionales, la ampliación no supondrá una penalización en el precio.

5.2.4.1 Requisitos eléctricos.

Clasificación del Área Eléctrica.

Los controladores se instalarán en zona clasificada como Clase I, División 1, Grupo D. Compatibilidad Electromagnética (Cumplimiento CE), el equipo debe cumplir con todos los requisitos exigidos en las normas de compatibilidad electromagnéticas IEC 61000-4-2, 61000-4-3, y 61000-4-4.

Cableado

Los cables Profibus DP/PA, ethernet Industrial, así como cualquier otro cable de comunicación mantendrán una separación mínima de 75 mm de cualquier cable de corriente alterna, dicho requisito no aplicará a los cables de fibra óptica.

El cableado se diseñará e instalará de forma que se permita la desconexión de cualquier cable para mantenimiento del equipo, el cableado no interferirá en la retirada de las tarjetas electrónicas. Será posible utilizar conectores seguros que no produzcan cortocircuitos ni tengan riesgo de perder la conexión.

5.2.4.2 Controlador.

Controlador Multifunción.

El controlador será de uso múltiple capaz de ejecutar rápidamente programas del tipo PLC (automatización discreta) y aplicaciones de tipo DCS (regulación) permitiendo integrar en un único equipo el control de máquinas y procesos. Se podrán configurar tiempos de procesamiento extremadamente cortos, por debajo de 10 mseg, para aplicaciones de mando, así como tiempos de procesamiento más lentos para el control de procesos. Se dispondrá de un mínimo de 6 tiempos de muestreo independientes para optimizar los tiempos de ejecución del programa de aplicación.

Capacidad de los Controladores.

El proveedor deberá suministrar controladores de gran capacidad que sean capaces de ejecutar un mínimo de 1000 lazos PID estándar con un tiempo de muestreo de 500 ms, para minimizar la necesidad de subdividir el programa de aplicación.

Se deberá ofrecer un controlador de altas prestaciones con las siguientes

especificaciones:

Tiempo de ejecución: 18ns.

Memoria: 30 MB.

En controladores redundantes, deberá ser posible actualizar el firmware sin necesidad de detener el proceso.

El proveedor ofrecerá un controlador de altas prestaciones capaz de manejar más de 750 E/S.

Para realizar un arranque en frío el controlador mantendrá en su memoria los datos necesarios, sin que sea necesario conectarlo al sistema de ingeniería para obtenerlos.

El equipo utilizado no tendrá una carga elevada de la CPU o requerirá una gran capacidad de memoria para almacenar textos en el controlador.

Los textos de longitud variable se almacenarán en una base de datos para textos.

Para aplicaciones de alta fiabilidad, se suministrarán controladores, fuentes de alimentación, bastidores y redes Profibus redundantes.

5.2.4.3 Requisitos de alimentación

Fuente de alimentación, se podrá seleccionar la alimentación de los equipos a 24 VDC o 115/230 VAC batería tampón, la memoria de configuración del controlador dispondrá de una batería tampón de forma que el controlador mantenga su configuración y la información de su estado en caso de un corte continuado de tensión e igualmente que la ejecución del programa se recupere en el punto en el que se paró, una vez se restaure el suministro de energía.

Respuesta a Fallos de Alimentación.

En caso de un corte continuado de tensión, el regulador no precisará acceder a la estación de ingeniería para volver a cargar alguna parte de su configuración. El sistema deberá asegurar que los programas no se borran si hay un fallo de alimentación. Esto se deberá asegurar con la batería tampón.

5.2.4.4 Lenguaje de desarrollo de aplicaciones.

El sistema dispondrá de lenguajes de desarrollo tradicionalmente asociados tanto a la programación de PLC como de DCS. Éstos incluirán al menos los siguientes seis lenguajes de programación además de los descritos en el estándar IEC 61131:

Programación con bloques continuos (CFC).

Programación con gráficos de funciones secuenciales (SFC).

Lenguaje de programación estructurada (SCL).

Lógica de contactos (LAD).

Lista de instrucciones (STL).

Diagrama de bloques de funciones.

Matriz de seguridad (configuración de Sistemas de Seguridad).

5.2.4.5 Controlador lazo cerrado

El sistema dispondrá de algoritmos de software estándar para realizar funciones de regulación y éstas tendrán parámetros fácilmente configurables.

Será posible poner cualquier lazo de control individual en modo manual, modo automático o en cascada, en control en cascada, será posible configurar consignas remotas desde otros controladores o bloques de control.

Será posible seleccionar por separado en el controlador, la frecuencia de ejecución de cada estrategia de control de un dispositivo, los tiempos de muestreo del controlador podrán ser de hasta 100 veces por segundo (10 ms).

5.2.4.6 Cálculos

Los algoritmos de cálculo se realizarán en unidades de ingeniería en coma flotante o con otros métodos equivalentes que no requieran escalado, funciones de entrada, se incluirán las siguientes funciones de entrada como objetos configurables estándar:

Extracción de raíz cuadrada, para medida de caudal

Liberalización de termopares de tipo B, E, N, J, K, L, R, S, T y U

Liberalización de RTD's.

Totalización de impulsos por una entrada digital.

Conversión de una entrada de impulsos a frecuencia.

Funciones de cálculo.

Funciones de control continuo, el sistema incluirá las siguientes funciones de control como objetos configurables:

Proporcional, integral, derivada (PID)

Automático/manual con control bias (desviación)

Control continuo

Control por impulsos

Control de rango partido

Control en cascada

Control por sustitución (override)

PID con acción anticipativa (feed-forward)

5.2.4.7 Control discreto

El sistema incluirá las siguientes funciones de control discretas como objetos configurables estándar:

Funciones lógicas and, or, not, nand, nor, xor

Detección de cambio de estado

Biestables set / reset

Temporizadores y contadores

Elementos para comparación mayor que, menor que, igual a, distinto de.

Multiplexores (seleccionan una señal de hasta 16)

Detectores de flanco positivos, negativos y bidireccionales

El sistema ofrecido permitirá utilizar módulos tecnológicos de amplio rango (controladores, posicionadores, contadores, etc.).

5.2.4.8 Control secuencial

El sistema incluirá la posibilidad de realizar control secuencial con los diagramas de funciones secuenciales (SFC). El SFC es una estructura de lenguaje de programación de control de alto nivel conforme con IEC 61131-3.

El SFC incluirá las características siguientes:

Proporcionará las facilidades necesarias para el control en tiempo real de procesos secuenciales.

Podrá acceder al control del proceso y a otras bases de datos de información.

Permitirá modificar la lógica del programa mientras otras secuencias están activas.

Permitirá poder ejecutarse tanto en modo manual como automático.

Se podrán configurar múltiples estados dentro de un solo SFC, esto permitirá una coordinación eficaz de las secuencias que tienen más de un modo (por ej. la calefacción y la refrigeración) o de aquellas que contienen lógica de estados de seguridad (por ej. la lógica para abortar o mantener un estado).

Posibilitará crear elementos SFC maestros que podrán ser copiados y usados en cualquier parte de la aplicación como un bloque de función, el cambio en un SFC maestro causará actualizaciones automáticas de todos los bloques instancias de éste dentro de la aplicación.

Mientras se realiza la configuración de controlador se podrán crear directamente y de manera automática las pantallas de visualización y control del SFC.

El editor de SFC incluirá un modo de prueba/depuración que no actuará sobre las salidas.

Cuando se produzcan cambios de nombres en los bloques y sus referencias, no será necesario realizar ninguna adaptación manual.

Bloques de secuencias en el OS: los operadores deberán poder visualizar directamente en el sistema de visualización las secuencias creada, asimismo podrán intervenir sobre las mismas en caso de que se produzcan perturbaciones en el proceso que así lo requieran.

Será posible actuar en los distintos pasos y transiciones de las secuencias.

5.2.4.9 Administración de errores.

Se generarán "status" de valores no válidos para entradas y variables calculadas.

Un valor será declarado inválido si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

Si el valor está fuera de rango.

Si el valor no puede medirse o calcularse.

SI el valor es declarado inválido por una aplicación del programa.

Si el valor es declarado inválido por el instrumento fuente.

Los valores de estados inválidos (calidad de los datos) se distribuirán a través de los esquemas de control y estarán disponibles en el HMI.

Será posible inhibir la detección y la distribución de un valor de estado inválido.

Esta selección se podrá realizar individualmente para cada tag.

Será posible utilizar un valor de estado inválido como lógica de entrada para iniciar cambios en el algoritmo de control.

Cuando la entrada del algoritmo de control sea declarada inválida, será posible configuración la salida para transmitir el error de la siguiente manera:

- Mantener el último valor bueno.
- Señal de salida cero.
- Valor de salida definido por el usuario.

5.2.4.10 Armarios

Los armarios de control deberán cumplir la normativa de compatibilidad electromagnética EMC según el estándar CE, asegurando la protección contra el acceso no autorizado, influencias mecánicas, contaminación y otros efectos que pueda causar el medio ambiente. El armario estándar tendrá protección IP40 y será posible aumentarla a IP55.

El proveedor deberá ofrecer interruptores automáticos para montar en los armarios de control, considerar un tablero auto soportado metálico de dimensiones de referencia 600x800x2100 mm incluye zócalo de 100 mm, grado de protección IP 55 color gris claro, con sistema de ventilación forzada y rejilla de salida de aire con filtro todos los tablero para DCS deberán tener con puerta de vidrio templado.

CAPÍTULO VI

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

6.1 Requisitos generales

Las Estaciones de Ingeniería utilizarán PC's estándar con el hardware más moderno disponible y el sistema operativo Windows XP; las comunicaciones serán a través de ethernet industrial.

Será posible instalar más de una estación de ingeniería en un sistema.

El sistema de ingeniería será abierto permitiendo, por ejemplo, importar datos de proyectos desde Microsoft Excel o herramientas CAD/CAE. Deberá ser posible importar / exportar mensajes a / desde Excel y Access con una sencilla manipulación, con cada estación de ingeniería se suministrarán medios de almacenamiento extraíbles.

Será posible salvar todas las bases de datos y datos de configuración tanto en medios extraíbles como en no extraíbles para poder realizar copias de seguridad sin tener que desconectar el sistema.

Será posible disponer de un medio de almacenamiento redundante on-line para la configuración de la base de datos.

El sistema tendrá tiempos rápidos de compilación y descarga.

La estación central de ingeniería deberá poder realizar todas las funciones siguientes:

Configuración de E/S.

Configuración del hardware del DCS (controlador, estaciones de operación).

Configuración de la comunicación de la red de planta y de campo.

Configuración y mantenimiento de los instrumentos del bus de campo.

Configuración de los variadores, básculas de pesaje y equipos de gestión de motores.

Configuración de operaciones de control tanto continuas como secuenciales.

Configuración de las funciones de seguridad (Sistema Seguro).

Creación y modificación de la visualización de los gráficos HMI.

Configuración del registro de los tags ("Tag logging").

Configuración de históricos y tendencias en tiempo real.

Administración de alarmas y configuración de eventos.

Creación de informes, generación y modificación.

Configuración de la seguridad de usuarios y privilegios de acceso.

Acceso a archivos externos y a programas como Excel.

Diagnósticos del sistema.

Servidores, Clientes y asignación del área de la planta mediante el teclado.

Será posible proteger el proyecto de ingeniería utilizando una contraseña de usuario específica.

6.1.1 Configuración de la estrategia de control

Elección de los lenguajes de configuración.

Se ofrecerán lenguajes de configuración que tradicionalmente estén asociados a los entornos de programación tanto de los PLC's como de los DCS, se dispondrá por tanto de los siguientes lenguajes de programación incluyendo los descritos en el estándar IEC 61131:

Diagrama de funciones continuas (CFC)

Diagrama de funciones secuenciales (SFC)

Lenguaje de control estructurado (SCL)

Lógica de contactos (LAD)

Lista de instrucciones (STL)

Diagrama de bloques de función (FBD)

Matriz de seguridad (para programar sistemas de seguridad)

6.1.2 Modos de comunicación

La herramienta de administración de dispositivos de campo soportará los siguientes modos de comunicación como mínimo:

Interfaz PROFIBUS DP.

Interfaz PROFIBUS PA.

Interfaz HART.

6.1.3 Pantallas del administrador de dispositivos de campo

La herramienta tendrá una interfaz gráfico de usuario que permitirá varias formas de visualizar los dispositivos de campo:

Vista hardware del proyecto.

Vista de los dispositivos de proceso de la red muestra la información de los dispositivos, incluyendo diagnóstico de estado, agrupados según la topología de la red.

Vista de los dispositivos de proceso de la planta muestra la información de los dispositivos, incluyendo diagnóstico de estado, para todos los dispositivos del sistema conectados en cualquiera de las redes configuradas.

Vista de los parámetros de los dispositivos de campo muestra información detallada de los parámetros de los dispositivos en formato de tabla. Esta vista permitirá ver los siguientes parámetros de información: nombre del parámetro, valor, unidad y estado (valor inicial, modificado, o no válido).

6.1.4 Configuración del interfaz del operador

La estación de operador del sistema de control utilizará un entorno gráfico orientado a objetos capaz de realizar la visualización y el control del proceso, el sistema dispondrá de una utilidad estándar que permita generar y modificar gráficos en color definidos por el usuario, para poder acceder a las variables en tiempo real desde cualquier base de datos, esta herramienta utilizará las mismas etiquetas de identificación de los Tag's que se utilicen en la base de datos del proceso. el acceso a la base de datos podrá protegerse con contraseña.

El sistema ofrecido dispondrá de un medio móvil de entrada de datos con conexión inalámbrica.

El número de ventanas abiertas simultáneamente no deberá estar limitado.

6.1.5 Arquitectura y hardware del interfaz del operador

El diseño de la interfaz del operador se basará en una arquitectura del tipo cliente-servidor. La arquitectura propuesta propiciará la utilización de configuraciones con varios servidores y varios clientes conectados en configuración multi-cliente.

El sistema será escalable, permitiendo al usuario ampliar una instalación ya existente simplemente aumentando la capacidad de la licencia.

Para poder utilizarlo en atmósferas potencialmente explosivas (EEx-i), el sistema dispondrá de un panel de operación intrínsecamente seguro, que podrá ser instalado hasta 200 m. de su PC.

El sistema permitirá instalar varios equipos multi-clientes que puedan acceder hasta a 12 servidores o a 12 pares de servidores redundantes. Cada servidor o par de servidores será capaz de comunicarse hasta con 32 clientes.

Cualquier servidor podrá dedicarse a una funcionalidad específica del proceso (por ej. Registro de Alarmas, Archivo Histórico de Datos, etc.).

El almacenamiento de las variables de proceso se podrá realizar en las estaciones de operación individual, en los OS Servers y en un servidor central de archivos dedicado.

En general será posible añadir en cualquier momento un nuevo OS Server o servidor central de archivos redundante con los ya instalados.

Todos los clientes podrán acceder a todos los servidores y al servidor central de archivos; asimismo cada par de servidores redundantes tendrán acceso total entre ellos.

El software permitirá la portabilidad de aplicaciones entre ordenadores sin necesidad de hacer nuevos desarrollos o modificaciones de las mismas.

Será posible para el usuario monitorizar y controlar el proceso desde un cliente o un servidor. Esto incluye pero no limita:

- Ver las mismas o diferentes pantallas simultáneamente.

- Hacer ajustes del proceso y acusar alarmas.

- Ver alarmas, eventos, tendencias, e informes.

Los entornos de desarrollo y de runtime estarán desacoplados permitiendo al usuario configuración clientes con licencia runtime sin tener una licencia de desarrollo.

Para aplicaciones pequeñas será posible combinar las funciones del sistema de Ingeniería, el interfaz de operador, archivo de variables, Batch y control en un mismo PC.

6.2 Interfaz del operador para control del proceso y visualización (RUN-TIME)

Todas las ventanas y gráficos que contienen datos en tiempo real se actualizarán automáticamente en cuanto se visualicen en la pantalla. Para ello no se requerirá intervención del operador.

Los operadores podrán reducir el tiempo de presentación en pantalla de ventanas y gráficos específicos utilizando teclas de función dedicadas o botones de la vista general, seleccionándolos de una lista de imágenes jerarquizadas en

directorios o menús, o bien escribiendo directamente el nombre de la imagen o del gráfico.

El operador podrá moverse entre ventanas relacionadas y gráficos del mismo o de diferente nivel de detalle con un máximo de dos clics de ratón.

Se utilizarán señalizaciones especiales para indicar que un valor no es válido, con independencia de la imagen que se esté visualizando en cada momento, el sistema presentará siempre en la pantalla una vista general de todos los estados de alarma correspondientes a todas las áreas del proceso.

Durante la descarga de la aplicación, el sistema deberá facilitar información relativa a la posible superación de los límites de prestaciones (memoria, tiempo de ciclo).

Subsistema Gráfico

El subsistema gráfico permitirá al operador provocar una acción de control con uno o dos clics de ratón o acciones sobre el teclado.

Como mínimo, la acción del control se podrá provocar:

Presionando un botón del ratón

Soltando el botón del ratón

Evento generado al pulsar el teclado

Todas las acciones de control iniciadas por el operador quedarán registradas en archivo de acciones del operador.

Utilizando las contraseñas de acceso apropiadas, será posible cambiar los permisos de acceso de los operadores para permitir el control de cualquier área de la planta desde cualquier estación de operador.

Para sistemas de seguridad que han sido configurados usando la Matriz de Seguridad, el sistema dispondrá de una ventana para visualizar online el estado de las causas y efectos de la matriz.

Faceplates

El sistema incluirá Faceplates asociados a los bloques de función para realizar el control y la visualización tanto de los algoritmos de regulación como de los de control discreto.

Los Faceplates podrán visualizar la siguiente información siempre que les aplique:

ID del TAG.

Descripción del TAG.

Entrada de proceso, punto de consigna, y valores de salida visualizados numéricamente en unidades de ingeniería.

Entrada de proceso, punto de consigna, y salida en gráficos de barras.

Modo automático/manual y estado local/remoto del punto de consigna.

Indicación visual del estado de alarmas.

Indicaciones simbólicas y alfanuméricas de estados discretos tanto para dispositivos de dos estados como multi-estados.

Los faceplates estarán configurados para emerger en la pantalla cuando se pulse con el ratón en el lugar apropiado del gráfico de proceso (por ej. en un símbolo).

Control PID

Los faceplates mostrarán el proceso dinámico y la información de estado relativa a un lazo de control, desde un faceplate será posible realizar las siguientes acciones de control:

- Cambiar el modo del bloque de control.
- Cambiar la consigna y aquellos parámetros que tenga que ajustar el operador.
- Ajustar salidas en modo manual.

Control Discreto

El sistema incluirá Faceplates individuales para controlar y visualizar dispositivos multi-estado. Por ejemplo, en el de una válvula motorizada se indicará abierta, cerrada, posición intermedia y fallo, un operador podrá manejar el dispositivo (arranque, paro, abierto, cerrado) desde el faceplate.

6.3 Visualización grafica del proceso

Será posible añadir y poner en servicio un gráfico nuevo del proceso sin que el operador tenga que interrumpir la visualización y el control de la planta.

En los gráficos se podrán mostrar todos los atributos de control, visualización y estado de cualquier TAG, para las señales analógicas este requisito incluye la medida, punto de consigna, límites de alarma y salida, para señales digitales se incluirá el estado de la entrada y de la salida, la información del estado incluye: estado de las alarmas, modo y estado del control.

Los datos numéricos podrán configurarse individualmente el punto decimal se suprimirá en caso de no utilizarse.

Será posible indicar con una única combinación de colores de primer plano/fondo cada estado de un dispositivo multi-estado.

Será posible hacer invisibles al operador las alarmas inactivas o los mensajes de estado.

La representación simbólica de los datos en los gráficos se realizará mediante cambios de color (primer plano o fondo independientemente) y parpadeando en cualquier combinación.

El sistema permitirá programar ventanas emergentes que contengan opciones adicionales o información que se mostrará al operador en un mensaje de texto configurable cuando ponga el cursor del ratón encima del elemento correspondiente.

Será posible configurar un área en la pantalla desde la que pueda llamarse a otros gráficos.

Cambio dinámico del idioma

La Interfaz del operador permitirá al usuario la posibilidad de cambiar fácilmente entre idiomas y conjuntos de caracteres internacionales mientras está online, como mínimo será posible cambiar entre los idiomas inglés y español, para disponer de esta funcionalidad no será necesaria una reprogramación, recompilación, o reconfiguración del software de aplicación HMI.

6.4 Alarmas, eventos y mensajes

El sistema de alarmas podrá realizar una gestión completa de alarmas y eventos con una estructura de los mensajes definida por el usuario.

Los mensajes de alarma llevarán estampada la hora tomando como base el tiempo de ciclo definido en el controlador.

El sistema permitirá conseguir una resolución de 1 ms para determinadas señales binarias.

El sistema de alarmas deberá avisar de cualquier cambio de estado detectado en el sistema incluyendo:

- Cualquier violación de límites.

- Cualquier cambio de estado de un dispositivo conectado al sistema incluyendo todos sus periféricos.

- El fallo de cualquier canal de comunicaciones utilizado por el sistema.

Un fallo en el hardware del sistema, que produce una conmutación automática desde el dispositivo activo al de reserva.

El sistema de alarmas mostrará los mensajes de alarma de forma que resulte fácil interpretar el estado actual de las alarmas incluyendo pero sin estar limitado a:

Color del texto y color del fondo diferente para los puntos que aún estén en alarma, los que ya han sido acusados, y los que ya no están en alarma

Parpadeo de los mensajes de alarma actuales en la lista de alarmas

Alarmas que han sido ocultadas automáticamente por el sistema o manualmente por el operador

El sistema permitirá seleccionar la visualización temporal de las alarmas en orden ascendente o descendente.

El sistema permitirá instalar una bocina configurable integrada en el OS.

El sistema dispondrá de más de 4 prioridades de alarma y más de 5 niveles de acceso.

6.4.1 Acciones del operador

El sistema guardará automáticamente todas las acciones del operador que afecten a parámetros de control de proceso o acuses de alarmas en archivos históricos centralizados, incluyendo:

Habilitación/Inhibición/Acuse/Supresión/Bloqueo/Archivo de alarmas.

Cambio del modo de trabajo de los controladores.

Cambio del punto de consigna de los controladores.

Cambios en los límites de alarma.

Cambios en los parámetros de ajuste.

6.4.2 Acciones de ingeniería

El sistema tendrá la posibilidad de almacenar en un fichero de registro junto con un comentario todas las acciones de ingeniería que causen modificaciones en el control y la visualización del proceso, estas acciones incluirán lo siguiente:

Descarga de la configuración del controlador

Modo Online/Prueba

Descarga de la configuración de la Estación Batch/Operador

6.4.3 Inicialización del proceso de alarmas.

Será posible iniciar las alarmas de proceso configurando los atributos de alarma de cualquier señal de E/S del proceso o de cualquier otra señal requerida.

Para las variables analógicas, las señales de disparo configurables para las alarmas de proceso incluirán:

- Exceso del límite por alto de la variable de proceso
- Exceso del límite por muy alto de la variable de proceso
- Exceso del límite por bajo de la variable de proceso
- Exceso del límite por muy bajo de la variable de proceso
- Desviación de la variable de proceso respecto a la consigna
- Valor inválido de la variable de proceso (mala calidad de la señal)

Para las señales digitales, las señales de disparo configuradas para las alarmas de proceso incluirán:

- Estado específico (0 ó 1)

6.4.4 Supresión / inhabilitación de alarmas

El sistema tendrá la posibilidad de inhabilitar o suprimir alarmas en los siguientes niveles:

- Para cada condición de alarma individual.
- Para todas las condiciones de alarma asociadas a un dispositivo o señal.
- Para todas las condiciones de alarma asociadas a un grupo de alarmas, área de proceso o las visualizadas en un gráfico de proceso.

6.4.5 Minimización de las alarmas molestas

Para minimizar el que se produzcan alarmas molestas así como su efecto sobre el operador, el sistema dispondrá de las siguientes posibilidades para identificar, gestionar y prevenirlas.

Supresión de la Banda Muerta & Ruidos (“chatter”) de las alarmas

Para minimizar las molestias producidas por alarmas de ciertas entradas analógicas que se repiten continuamente (“chattering”: señales que entran y salen

de alarma rápidamente) el sistema permitirá configurar, individualmente para cada tag, unos parámetros de banda muerta.

Para minimizar la repetición continua de alarmas molestas durante los procesos de arranque/parada del proceso, el sistema permitirá suprimir este tipo de alarmas ("chatter") en el nivel del controlador.

Esta característica asegurará que las mismas alarmas no se repitan continuamente en el HMI hasta que hayan sido acusadas.

Pantallas en la estación de operación para identificar las alarmas molestas.

Para ayudar al personal de la planta a identificar las alarmas molestas, el sistema dispondrá de un procedimiento estándar que permitirá ejecutar y visualizar un análisis de la frecuencia de las alarmas que identificará cuales son las que se han repetido con mayor frecuencia durante un período de tiempo determinado.

Iniciación del Sistema de Alarmas

Los fallos de componentes individuales del sistema provocarán la generación de mensajes de alarma. El fallo de como mínimo uno de los componentes siguientes generará una alarma del sistema:

- Dispositivo de campo.
- Canal individual de E/S.
- Módulo de E/S.
- Bastidor de E/S.
- Módulos de comunicación (Bus y Red).
- Fuentes de alimentación.
- Redes de comunicación.
- Controlador.
- Servidor/clientes.
- Servidor central de archivos.
- Sincronización de la hora.

El sistema supervisará todos los dispositivos conectados al bus para detectar posibles fallos. Por cada fallo que se produzca se generará una alarma de sistema. archivo del histórico de alarmas de sistema y proceso.

Todas las alarmas se podrán almacenar en ficheros de históricos; será posible guardar estos ficheros en un medio extraíble. El sistema permitirá realizar

listados de estas alarmas, según opciones de filtrado definibles por el usuario, que podrán visualizarse o imprimirse.

Anunciación de Alarmas.

El sistema podrá anunciar las alarmas del proceso y del sistema de las formas siguientes aunque sin estar limitado a ellas:

Activación de una alarma externa audible o una lámpara.

Activación de la tarjeta de sonido del PC (reproduciendo archivos.wav).

Actualizando el display de alarmas con la alarma actual .

Actualizando una pantalla de vista general de alarmas para indicar que se ha producido una alarma en un área/ventana específica del proceso.

Imprimiendo el mensaje de alarma en una impresora de alarmas.

Cualquier objeto gráfico asociado con la variable en alarma cambiará de color, forma, aparecerá, desaparecerá, etc. según se haya configurado.

Anunciación de Alarmas Audibles.

Todas las alarmas de un área de proceso podrán asignarse a cualquier estación de operación cuando se realice la configuración. Todas las alarmas se mostrarán en la estación(es) de operación designadas. El sistema de alarmas audible será configurable por el usuario con diferentes tonos o modelos. Para cada prioridad de alarma, clase de mensaje o área de proceso se podrá generar un tono o modelo único.

El sistema dispondrá de un acuse de alarmas global de tal forma que cuando se acuse una alarma en una estación dicha alarma aparezca como acusada en todas las demás silenciando además la alarma audible.

Anunciación de Alarmas Visibles

Las alarmas se visualizarán en y sólo en aquellas estaciones de operación configuradas para presentar esas alarmas. Las alarmas se verán en la pantalla en un intervalo máximo de 1 segundos desde que se detecte el inicio del evento. Será posible ajustar el sistema para que el acuse de las alarmas de proceso sólo se permita realizarlo desde la estación de operación que se haya configurado para visualizar esas alarmas. El operador podrá acusar cualquier alarma configurada en su estación sin tener que realizar más de dos clic de ratón.

Listas de Visualización de Sumarios de Alarmas.

El sistema permitirá crear listas para visualizar sumarios de alarmas que, como mínimo, incluyan la siguiente información:

Alarmas de proceso activas.

Alarmas de proceso desaparecidas.

Alarmas de proceso acusadas.

Alarmas del sistema activas.

Alarmas del sistema desaparecidas.

Alarmas del sistema acusadas.

Diario (Histórico de las alarmas).

Lista de acciones del operador.

Lista de alarmas suprimidas (Bloqueadas).

Lista de alarmas archivadas (Ocultadas).

Lista de alarmas que se repiten frecuentemente (Ocurrencias).

El acceso a la visualización del sumario de alarmas desde cualquier otra pantalla no requerirá más de un clic de ratón.

La visualización de cualquier alarma no desaparecerá de la pantalla hasta que haya sido acusada y la causa que ha generado la alarma haya desaparecido.

Podrán utilizarse visualizaciones multi-página. En ese caso, será posible avanzar o retroceder página mediante un solo clic de ratón. La visualización presentará las alarmas en formato de tabla por orden de aparición y con la más reciente colocada en la primera línea.

Será posible asignar alarmas separándolas por áreas de la planta de forma que las alarmas que lleguen aparezcan en la lista del área a la que se han asignado. De esta forma podrán existir listas de alarmas diferentes asignadas a cada área del proceso.

CAPÍTULO VII

PROPUESTA ECONOMICA

Para efectos de estimación y proyecciones estamos asumiendo datos estadísticos de rendimientos en ingenios azucareros del norte del País.

Considerando un estimado anual de 280 días de operación se calcula una producción de 12'600,000 litros, al año, a un precio estimado promedio de exportación de US\$ 0.54 por litro de alcohol (referencia de precios de consultora especializada) al año tendríamos un ingreso proyectado de US\$ 6'804,000.

Los costos unitarios por alcohol producido en un escenario conservador es de: US\$ 0.45 por litro de alcohol (referencia precio de costo y estimación de ingenio azucarero), estos costos incluyen costos operativos, costos de insumos químicos, costo de suministro de energía eléctrica, costo suministro de materia prima, utilidad del 10%, y otros.

Al año tendríamos un estimado de costos de producción de etanol de US\$ 5'670,000.

La utilidad neta anual sería de US\$ 1'134,000.

El costo estimado de inversión total del proyecto es de US\$ 4'000,000 donde se incluye los servicios desde la fase de Ingeniería, Procura hasta la Construcción.

La vida útil del proyecto, se estima en 10 años, y la recuperación de la inversión se estima en 4 años. Por lo tanto, se resume y concluye que el proyecto es rentable y factible.

En el cuadro siguiente se presenta el presupuesto para la automatización e instrumentación de la destilería con un tiempo estimado de 6 meses desde la fase de ingeniería hasta la puesta en marcha.

PROPUESTA ECONOMICA PARA LA AUTOMATIZACION DE LA DESTILERIA										
Descripción de la actividad	Cantidad	Unidad	Costo unitario material US \$	Costo total material US \$	Número de Trabajadores	H/H x 6 meses	Costo H/H US \$	Costo Total H/H US \$	Costo total US \$	
1 AUTOMATIZACION PLANTA										
Suministro de software y hardware del sistema DCS	1	GLB	80000.00	80000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80000.00	
Suministro de instrumentos.	52	GLB	2500.00	130000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	130000.00	
Suministros de tablero de DCS.	2	GLB	20000.00	40000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40000.00	
Suministro de muebles sala de DCS.	1	GLB	10000.00	10000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10000.00	
Suministro de válvulas modulantes y on-off	15	GLB	12000.00	180000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	180000.00	
2 MONTAJE DE INSTRUMENTOS EN CAMPO										
Servicio de programación sistema de DCS	1	GLB	0.00	0.00	2.00	1920.00	8.00	15360.00	15360.00	
Servicio de instalación de instrumentos	1	GLB	45000.00	45000.00	4.00	3840.00	5.00	19200.00	64200.00	
Servicio de canalizado y cableado para Instrumentos.	1	GLB	89000.00	89000.00	8.00	7680.00	5.00	38400.00	127400.00	
Servicio de configuración y calibración de instrumentos.	1	GLB	50000.00	50000.00	2.00	1920.00	5.00	9600.00	59600.00	
Servicio de montaje de tableros y gabinetes.	1	GLB	1000.00	1000.00	5.00	4800.00	6.00	28800.00	29800.00	
Servicio de instalación de sistema de puesta a tierra.	1	GLB	20000.00	20000.00	2.00	1920.00	5.00	9600.00	29600.00	
Otros	1	GLB	5000.00	5000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5000.00	
				650000.00					120960.00	
								TOTAL DE PRESUPUESTO	770,960.00	

Tabla 7.0 Presupuesto para la Automatización e Instrumentación de la destilería.

CONCLUSIONES

1. Por tratarse de una planta de Etanol, hay criterios para la instalación de instrumentos de campo, según el área clasificada, tenemos dos métodos de protección; Explosión Proof (protección mecánica) e Intrínsecamente Seguro (protección eléctrica), se ha decidido que toda la instrumentación de campo cuente con el criterio de seguridad-intrínseca según la norma NEC (National Electrical Code), debido a que los costos de instalación son menores comparados con los equipos que cuentan con Explosión Proof, además de ser equipos menos complejos.
2. Para la selección de la instrumentación y las válvulas, se ha tenido en cuenta: la aplicación, fluido o elemento a medir (corrosivo, abrasivo), el medio ambiente y la ubicación geográfica, para evitar una mala selección del material de fabricación del sensor y la válvula.
3. El software del sistema DCS, permitirá controlar los equipos: motores, Instrumentos y válvulas de manera local-manual, remoto-manual y remoto-automático, en el caso del control local-manual se ha planteado centralizar la instalación de instrumentos de medición de monitoreo el cual permitirá facilidad de acceso para el personal operativo, esto en caso se tenga que operar la planta de manera local-manual, ante una falla de suministro eléctrico o pérdida de comunicación de instrumentos de campo.
4. Para la estación de ingeniería y la estación de operación se plantea tener redundancia vía fibra óptica, y para la Instrumentación se plantea dos redes Profibus PA, una en configuración anillo la cual estará integrada por los instrumentos críticos y la otra en configuración bus con el resto de instrumentos, de esta manera, minimizamos los riesgos de pérdida de comunicación.
5. La automatización de la destilería nos permitirá tener registro de los parámetros para hacer balances de energía y materia en tiempo real, Lo cual se reflejara en una mejor rentabilidad para sus accionistas.
6. Los registros de horas de funcionamiento de equipos, nos permitirán plantear una mejor estrategia para el mantenimiento y tener una optimización de horas hombre.
7. El sistema automático de la destilería permitirá hacer sintonía de los lazos de control de cada columna de destilación en tiempo real y desde la sala de control usando el software del sistema DCS, el cual optimizara el consumo de energía (vapor, agua de enfriamiento, agua condensada) mejorando la calidad y optimizando el tiempo de producción de Etanol.

ANEXO A**Listado de instrumentos de campo destilería**

Instrumentos de la columna de Destilación				
Ítem	N° TAG	Descripción de Función	Localización	Tipo de señal
Instrumentos de Monitoreo				
1	TI-01	Indicador de Temperatura.	Tubería de ingreso de vino al calentador K-06.	PT-100
2	TI-02	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de vino al calentador K-06.	PT-100
3	TI-03	Indicador de Temperatura.	Columna Destiladora, plato 01.	PT-100
4	PI-01	Indicador de presión.	En tubería de ingreso de vapor a columna Destiladora.	Manómetro
5	TI-12	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador R1-08.	PT-100
6	TI-13	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador R.	PT-100
7	PT-02	Transmisor de presión.	En tubería de ingreso de vapor a columna Destiladora.	Profibus PA Ex-i
8	FI-01	Indicador de Flujo	En tubería de alcohol de segunda, a la salida de R1-08.	Rotámetro
Instrumentos para lazo de control				
1	PIT-101	Transmisor Indicador de Presión.	Columna Destiladora, plato 01.	Profibus PA Ex-i
2	LIT-301	Transmisor Indicador de Nivel.	En fondo de columna Destiladora.	Profibus PA Ex-i
3	LIT-302	Transmisor Indicador de Nivel.	En fondo de columna de cabezas. D-03	Profibus PA Ex-i
4	TT-201	Transmisor de Temperatura.	En columna Destiladora, plato A-18.	Profibus PA Ex-i
5	FIT-401	Transmisor Indicador de Flujo.	En tubería de ingreso de vino al pre-calentador.	Profibus PA Ex-i

Instrumentos de la columna de Hidroselectora				
Ítem	N° TAG	Descripción de Función	Localización	Tipo de señal
Instrumentos de Monitoreo				
1	TI-04	Indicador de Temperatura.	Columna Hidroselectora, plato 01.	PT-100
2	TI-05	Indicador de Temperatura.	Columna Hidroselectora, plato 32.	PT-100
3	FI-04	Indicador de Flujo	En tubería de agua condensada, ingreso a columna Hidroselectora	Rotámetro
4	TI-14	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador SCI-1.	PT-100
5	TI-15	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador SCI-2.	PT-100
Instrumentos para lazo de control				
1	PIT-102	Transmisor Indicador de Presión.	Columna Hidroselectora, plato 01.	Profibus PA Ex-i
2	LIT-303	Transmisor Indicador de Nivel.	En fondo de columna Hidroselectora.	Profibus PA Ex-i
3	TT-203	Transmisor de Temperatura.	Temperatura ingreso de agua a columna Hidroselectora	Profibus PA Ex-i
4	LIT-03	Transmisor Indicador de Nivel.	Balón de reflujo BL-14	Profibus PA Ex-i
Instrumentos de la columna de Rectificadora				
Ítem	N° TAG	Descripción de Función	Localización	Tipo de señal
Instrumentos de Monitoreo				
1	TI-06	Indicador de Temperatura.	Columna Rectificadora, plato 01.	PT-100
2	TI-07	Indicador de Temperatura.	Columna Rectificadora, plato 05.	PT-100
3	TI-08	Indicador de Temperatura.	Columna Rectificadora, plato 60.	PT-100

4	TI-10	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de alcohol rectificado.	PT-100
5	TI-16	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador E1-10.	PT-100
6	TI-17	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador E2-11.	PT-100
7	FI-02	Indicador de Flujo	En tubería de alcohol de segunda, a la salida de E2-11.	Rotámetro

Instrumentos para lazo de control

1	PIT-103	Transmisor Indicador de Presión.	Columna Rectificadora, plato 01.	Profibus PA Ex-i
2	LIT-304	Transmisor Indicador de Nivel.	En fondo de columna Rectificadora.	Profibus PA Ex-i
3	TT-202	Transmisor de Temperatura.	En columna Rectificadora, plato B-4.	Profibus PA Ex-i
4	LIT-01	Transmisor Indicador de nivel.	En balón de reflujo de condensadores. BL-13	Profibus PA Ex-i

Instrumentos de la columna de Demetiladora

Ítem	N° TAG	Descripción de Función	Localización	Tipo de señal
------	--------	------------------------	--------------	---------------

Instrumentos de Monitoreo

1	TI-09	Indicador de Temperatura.	Columna Demetiladora, plato 01.	PT-100
2	TI-18	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador SCD1.	PT-100
3	TI-19	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador SCM-1.	PT-100
4	TI-20	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador SCM-2.	PT-100
5	FI-03	Indicador de Flujo	En tubería de alcohol de segunda, a la salida de SCM-02.	Rotámetro

Instrumentos para lazo de control

1	PIT-104	Transmisor Indicador de Presión.	Columna Demetiladora, plato 01.	Profibus PA Ex-i
---	---------	----------------------------------	---------------------------------	------------------

2	LIT-305	Transmisor Indicador de Nivel.	En fondo de columna Demetiladora.	Profibus PA Ex-i
3	DIT-501	Transmisor Indicador de Densidad	En tubería de salida de alcohol rectificado.	Profibus PA Ex-i
4	FIT-03	Transmisor Indicador de Flujo.	En tubería de ingreso a columna Demetiladora.	Profibus PA Ex-i

Instrumentos de la Auxiliares

Ítem	N° TAG	Descripción de Función	Localización	Tipo de señal
1	TI-11	Indicador de Temperatura.	Tubería de ingreso de agua industrial.	PT-100
2	TI-21	Indicador de Temperatura.	Tubería de salida de agua servida.	PT-100
3	PIT-105	Transmisor Indicador de Presión.	Tubería de ingreso de vapor a destilería IPE.	Profibus PA Ex-i
4	PT-03	Transmisor de presión.	En tubería de ingreso de aire comprimido.	Profibus PA Ex-i
5	LIT-02	Transmisor Indicador de nivel.	En tanque de almacenamiento de agua condensada	Profibus PA Ex-i
6	FIT-01	Transmisor Indicador de Flujo.	En tubería de ingreso de vapor a destilería IPE.	Profibus PA Ex-i
7	FIT-02	Transmisor Indicador de Flujo.	En tubería de salida de vinaza.	Profibus PA Ex-i

ANEXO B**Hoja de datos de cada instrumento según normas ISA**

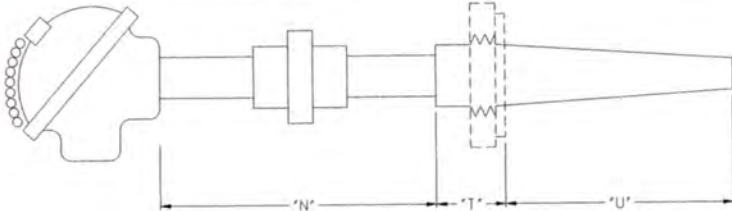
							LIT-01		SHEET # 01		
							DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTER				
	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV	BY		
Client:	0						LIT-01	0			
Project:							JOB NUMBER	DATE 11 February 2010			
							REQUISITION NUMBER	PO NUMBER			
							APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT			
GENERAL	TAG: LIT-01		P&ID: 02-075-G-003-Rev.4		VESSEL/LINE #: BL-13		FLUID: ALCOHOL HIDRATADO				
	SERVICE: En balón de reflujo de condensadores.										
PROCESS	TEMPERATURE:		UNITS	MIN	OPER	MAX	SP.GRAV. / ATM.PRESS				
	DIFFERENTIAL PRESSURE:		deg.C		55	65					
			kPa		30						
BODY/ SENSOR	MEASUREMENT:					LEVEL					
	BODY MATERIAL / OVERPRESSURE:					316 SS /					
	ISOLATION DIAPHRAGM MATERIAL / FILL:										
	SENSOR MATERIAL / FILL:					316 SS / SILICONE					
	TRANSMITTER CONNECTION SIZE/TYPE / MAT'L:					1/2" NPT					
	TRANSMITTER CONNECTION LOCATION:										
	WETTED O-RING MATERIAL / EXTENSION LENGTH:										
	VENT/DRAIN MATERIAL / LOCATION:										
	MANIFOLD:					3 Valve SS					
REMOTE SEAL	SEAL TYPE / SEAL CONNECTION SIZE:					3" 150 # RF					
	UPPER / LOWER HOUSING MATERIAL:					316 SS / 316 SS					
	DIAPHRAGM MATERIAL / GASKET/O-RING MATERIAL:					316 SS / PTFE					
	FLUSH CONNECTION & PLUG TYPE/SIZE/RATING:					Not Required					
	CAPILLARY FILL FLUID / FILL FLUID TEMP. RANGE:					Silicone					
	CAPILLARY TUBE LENGTH / ID:					3 m					
	CAPILLARY TUBE MATERIAL:					SS Armoured					
TRANSMITTER	FUNCTION:					TRANSMIT & INDICATE					
	CALIBRATED RANGE:					0 - 40 kPa					
	OUTPUT1 / OUTPUT2 / SMART:					Profibus PA Ex-i		No			
	ACCURACY / REPEATABILITY / STABILITY:										
	DAMPING / LOCAL ZERO / SPAN ADJUSTMENT:										
	ZERO ELEVATION / ZERO SUPPRESSION:										
	POWER SUPPLY / CONDUIT SIZE:					2 Wire, 24VDC / 1/2" NPT					
	MOUNTING / LOCAL INDICATOR:					2" Pipe Stand / Yes					
	ENCLOSURE MATERIAL / CLASS:					ALUMINUM / NEMA 4X					
	APPROVALS:										
	EXPLOSION PROOF / INTRINSICALLY SAFE:					NO / YES					
	ELECTRICAL CLASS:					CLASS I, DIV. I, GP. D					
	ISO CERTIFIED:					NO					
MISCELLANEOUS	MFG:										
	MODEL:										
	MODEL REMOTE SEAL:					NONE					
	IDENTIFICATION:					SS Tag					
Note:											

							LIT-02		SHEET #	
							DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTER			
	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV	BY	
Client:	0	OG					LIT-02	0	OG	
Project:							JOB NUMBER	DATE 11 February 2010		
							REQUISITION NUMBER	PO NUMBER		
							APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT		
GENERAL	TAG: LIT-02		P&ID: 02-075-G-003-Rev.4		VESSEL/LINE #: T-02		SERVICE: En tanque de almacenamiento de agua condensada. FLUID: Agua			
PROCESS	TEMPERATURE:		UNITS	MIN	OPER	MAX	SP.GRAV. ATM.PRESS			
	DIFFERENTIAL PRESSURE:		deg C		55	65				
			kPa		30					
BODY/ SENSOR	MEASUREMENT:					LEVEL				
	BODY MATERIAL / OVERPRESSURE:					316 SS /				
	ISOLATION DIAPHRAGM MATERIAL / FILL:									
	SENSOR MATERIAL / FILL:					316 SS / SILICONE				
	TRANSMITTER CONNECTION SIZE/TYPE / MAT'L:					1/2" NPT				
	TRANSMITTER CONNECTION LOCATION:									
	WETTED O-RING MATERIAL / EXTENSION LENGTH:									
	VENT/DRAIN MATERIAL / LOCATION:									
	MANIFOLD:					3 Valve SS				
REMOTE SEAL	SEAL TYPE / SEAL CONNECTION SIZE:					3" 150 # RF				
	UPPER / LOWER HOUSING MATERIAL:					316 SS / 316 SS				
	DIAPHRAGM MATERIAL / GASKET/O-RING MATERIAL:					316 SS / PTFE				
	FLUSH CONNECTION & PLUG TYPE/SIZE/RATING:					Not Required				
	CAPILLARY FILL FLUID / FILL FLUID TEMP. RANGE:					Silicone				
	CAPILLARY TUBE LENGTH / ID:					3 m				
	CAPILLARY TUBE MATERIAL:					SS Armoured				
TRANSMITTER	FUNCTION:					TRANSMIT & INDICATE				
	CALIBRATED RANGE:					0 - 40 kPa				
	OUTPUT1 / OUTPUT2 / SMART:					Profibus PA Ex-i	No			
	ACCURACY / REPEATABILITY / STABILITY:									
	DAMPING / LOCAL ZERO / SPAN ADJUSTMENT:									
	ZERO ELEVATION / ZERO SUPPRESSION:									
	POWER SUPPLY / CONDUIT SIZE:					2 Wire, 24VDC / 1/2" NPT				
	MOUNTING / LOCAL INDICATOR:					2" Pipe Stand / Yes				
	ENCLOSURE MATERIAL / CLASS:					ALUMINUM / NEMA 4X				
	APPROVALS:									
	EXPLOSION PROOF / INTRINSICALLY SAFE:					NO / YES				
	ELECTRICAL CLASS:					CLASS I, DM.I, GP. D				
	ISO CERTIFIED:					NO				
MISCELLANEOUS	MFG:									
	MODEL:									
	MODEL REMOTE SEAL:					NONE				
	IDENTIFICATION:					SS Tag				
Note:										

							FIT-02		SHEET #
							MAGNETIC FLOW METER		
Client:	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV	BY
	0		12-feb-10	DATE			FIT-02	0	
							JOB NUMBER	DATE	
							REQUISITION NUMBER	PO NUMBER	
							APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT	
Project:									
GENERAL	TAG:			P&ID:		VESSEL/LINE #:			
	SERVICE:			FLUID:					
PROCESS			UNITS	MIN	OPER	MAX			
	FLOW:		m3/hr		300	325			
	PRESSURE:		kPa (g)		150	150			
	TEMPERATURE:		deg. C		55	60			
	SPECIFIC GRAVITY:		SG						
	VISCOSITY:								
	CONDUCTIVITY:								
SOLIDS:									
LINE	LINE SIZE IN OUT:						2" (see Note 1)		
	STRAIGHT PIPE - UPSTREAM DOWNSTREAM:						5 Pipe Diameters		
FLOW TUBE	INSULATION THICKNESS TYPE:								
	METER SIZE MATERIAL:						2" Steel		
	BODY RATING:						150 # FF		
	TUBE LINER MATERIAL:						PTFE		
	ELECTRODE MATERIAL:						Hastelloy C-276 (see Note 2)		
TRANSMITTER	END CONNECTION SIZE/TYPE/RATING:						2" 150 # FF		
	END CONNECTION MATERIAL:								
	CALIBRATED RANGE:						0 to 500 m3/hr		
	OUTPUT1 OUTPUT2 SMART:						Profibus PA Ex-i / n/a / Yes		
	ACCURACY REPEATABILITY:								
	LOCATION MOUNTING:						Remote / 2" Pipe Stand		
	CABLE LENGTH LOCAL INDICATOR:						100 ft / Yes		
LOW COMPUTE	ENCLOSURE MATERIAL CLASS:								
	POWER SUPPLY CONDUIT CONNECTION SIZE:						220 V 60 Hz		
	FUNCTION:								
	DISPLAY NUMBER OF DIGITS UNITS:								
APPROVALS	INPUTS OUTPUTS:								
	COMMUNICATIONS:								
	FLOW COMPUTER POWER SUPPLY:								
	APPROVALS:						NO / YES		
MISC.	EXPLOSIONPROOF INTRINSICALLY SAFE:						CLASS I, DIV. I, GP. D		
	ELECTRICAL CLASS:						NO		
	ISO CERTIFIED CUSTODY TRANSFER CERTIFIED						SS Tag		
NOTES:	IDENTIFICATION REQUIREMENTS:						SS Tag		
	MFG MODEL METER:								
	MFG MODEL TRANSMITTER:								
	MFG MODEL TOTALIZER:						n/a		
<p>1. MATERIAL OF LINE: FRP</p> <p>2. GROUNDING RING IN HASTELLOY C-276 REQUIRED</p>									

					TE/TI-01	SHEET # 1	
					RTD - PT100		
Cliente	REV	POR	FECHA	DESCRIPCION	DATASHEET NUMBER TE/TI-01	REV 0	POR
					ORDEN DE TRABAJO	FECHA 4 Febrero 2010	
					NUMERO DE REQUISICION	NUMERO DE OC	
					APROBADO POR	APROBADO POR CLIENTE	
GENERAL		TAG: TE/TT412		P&ID:		VESSEL/LINE#:	
		SERVICIO Tubería de ingreso de vino al calentador K-06.		FLUIDO O MATERIAL:			
PROCESO	TEMPERATURA:	UNITS	MIN	OPER	MAX		
	PRESION:	deg C					
	PRESION BAROMETRICA	kPa (abs)					
		kPa (abs)					
HEAD	HEAD CFG:	Screw Cap and Chain			ELEMENT	ELEMENT CONNECTION TYPE:	3 WIRE CONFIGURATION
	HEAD MATERIAL:	Al				ELEMENT MATERIAL:	PLATINUM
	CHAIN HEAD CLASS:	Yes / General Purpose				ELEMENT SIZE LENGTH:	1/4" OD To Suit Well
	CONDUIT SIZE:	1/2" NPT				WIRE SIZE SPRING LOADED:	22 AWG Yes
	NIPPLE SIZE:	1/2" NPT				RESISTANCE @ 0 Deg C:	100 Ω
	N-LENGTH:	150 mm				THERMAL COEFFICIENT:	
	TERMINAL BLOCKS:	Yes-Type RTD				SHEATH MATERIAL:	316 SS
WELL	WELL CONSTRUCTION:	Drilled			TRANSMT	XMTR FUNCTION:	
	WELL SOURCE:	Bar Stock				RANGE MATCHED TO ELEM:	
	WELL MATERIAL:	Hastelloy C-276				ENCLOSURE MAT'L CLASS:	
	WELL RATING:	125# FF				POWER SUPPLY:	
	WELL BORE SIZE TIP OD:					OUTPUT1 OUTPUT2:	
	T-LENGTH U-LENGTH:	50 / 75 mm				SMART CONDUIT SIZE:	
	PROCESS CONNECTION:	2"-125# FF				MOUNTING:	
APPROVALS	APPROVALS:		CSA				
	ELECTRICAL CLASS:		CLASS I, DIV.1, GP. D				
	EXPLOSION PROOF IS:						
	ISO CERTIFIED:						
MISCELLANEOUS	RTD ASSEMBLY - MFG / MODEL:						
	WELL - MFG / MODEL:						
	TRANSMITTER - MFG / MODEL:						
	IDENTIFICATION:						

							TE/TI-02	SHEET # 1		
							RTD /			
Client:	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV	BY	
	0	RMF		For comments			TE/TI-01	0	RMF	
							JOB NUMBER	DATE		
							REQUISITION NUMBER	4 Febrero 2010		
							APPROVED BY	PO NUMBER		
Project:							APPROVED BY CLIENT			
	GENERAL		TAG: TE/TT412		P&ID:		VESSEL/LINE#:			
			SERVICE: Tuberia de salida de vino al calentador K-06.				FLUID:			
	PROCESS			UNITS	MIN	OPER	MAX			
		TEMPERATURE:		deg C						
PRESSURE:		kPa (abs)								
BAROMETRIC PRESSURE		kPa (abs)								
H E A D	HEAD CFG:		Screw Cap and Chain			E L E M E N T	ELEMENT CONNECTION TYPE:		3 WIRE CONFIGURATION	
	HEAD MATERIAL:		Al				ELEMENT MATERIAL:		PLATINUM	
	CHAIN HEAD CLASS:		Yes / General Purpose				ELEMENT SIZE LENGTH:		1/4" OD To Suit Well	
	CONDUIT SIZE:		3/4" NPT				WIRE SIZE SPRING LOADED:		22 AWG Yes	
	NIPPLE SIZE:		1/2" NPT				RESISTANCE @ 0 Deg C.		100 Ω	
	N-LENGTH:		150 mm				THERMAL COEFFICIENT:			
	TERMINAL BLOCKS:		Yes-Type K				SHEATH MATERIAL:		316 SS	
W E L L	WELL CONSTRUCTION:		Drilled			T R A N S M I T T E R	XMTR FUNCTION:			
	WELL SOURCE:		Bar Stock				RANGE MATCHED TO ELEM:			
	WELL MATERIAL:		Hastelloy C-316				ENCLOSURE MAT'L CLASS:			
	WELL RATING:		125# FF				POWER SUPPLY:			
	WELL BORE SIZE TIP OD:						OUTPUT1 OUTPUT2:			
	T-LENGTH U-LENGTH:		50 / 75 mm				SMART CONDUIT SIZE:			
	PROCESS CONNECTION:		2"-125# FF				MOUNTING:			
FLANGE CONNECTION:										
APPROVALS			APPROVALS:		CSA CLASS I, DIV.1, GP. D					
			ELECTRICAL CLASS:							
			EXPLOSION PROOF IS:							
			ISO CERTIFIED:							
MISCELLANEOUS			RTD ASSEMBLY - MFG / MO							
			WELL - MFG / MODEL:							
			TRANSMITTER - MFG / MOD							
			IDENTIFICATION:							

							TE/TI-03	SHEET # 1		
RTD /										
Client:	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER TE/TI-01	REV 0	BY RMF	
	0	RMF	04-feb-10	For comments			JOB NUMBER	DATE 4 Febrero 2010		
							REQUISITION NUMBER	PO NUMBER		
							APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT		
Project:										
GENERAL	TAG: TE/TT412		P&ID:		VESSEL/LINE#:					
	SERVICE: Tubería de ingreso de vino al calentador K-06.				FLUID:					
PROCESS	TEMPERATURE:		UNITS	MIN	OPER	MAX				
			deg C							
	PRESSURE:		kPa (abs)							
	BAROMETRIC PRESSURE		kPa (abs)							
										
HEAD	HEAD CFG:	Screw Cap and Chain				ELEMENT	ELEMENT CONNECTION TYPE:	3 WIRE CONFIGURATION		
	HEAD MATERIAL:	Al					ELEMENT MATERIAL:	PLATINUM		
	CHAIN HEAD CLASS:	Yes / General Purpose					ELEMENT SIZE LENGTH:	1/4" OD To Suit Well		
	CONDUIT SIZE:	3/4" NPT					WIRE SIZE SPRING LOADED:	22 AWG Yes		
	NIPPLE SIZE:	1/2" NPT					RESISTANCE @ 0 Deg C.	100 Ω		
	N-LENGTH:	150 mm					THERMAL COEFFICIENT:			
	TERMINAL BLOCKS:	Yes-Type K					SHEATH MATERIAL:	316 SS		
WELL	WELL CONSTRUCTION:	Drilled				TRANSMITTER	XMTR FUNCTION:			
	WELL SOURCE:	Bar Stock					RANGE MATCHED TO ELEM:			
	WELL MATERIAL:	Hastelloy C-276					ENCLOSURE MAT'L CLASS:			
	WELL RATING:	125# FF					POWER SUPPLY:			
	WELL BORE SIZE TIP OD:						OUTPUT1 OUTPUT2:			
	T-LENGTH U-LENGTH:	50 / 75 mm					SMART CONDUIT SIZE:			
	PROCESS CONNECTION:	2"-125# FF					MOUNTING:			
	FLANGE CONNECTION:									
APPROVALS		APPROVALS:				CSA				
		ELECTRICAL CLASS:				CLASS I, DIV. I, GP. D				
		EXPLOSION PROOF IS:								
		ISO CERTIFIED:								
MISCELLANEOUS		RTD ASSEMBLY - MFG / MOD								
		WELL - MFG / MODEL:								
		TRANSMITTER - MFG / MOD								
		IDENTIFICATION:								

							TE/TI-04	SHEET # 1	
							RTD /		
Client:	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV	BY
	0	RMF		For comments			TE/TI-01	0	RMF
							JOB NUMBER	DATE	
							REQUISITION NUMBER	4 Febrero 2010	
							APPROVED BY	PO NUMBER	
Project:							APPROVED BY CLIENT		
GENERAL	TAG: TE/TT412		P&ID:		VESSEL/LINE#:				
	SERVICE: Tubería de ingreso de vino al calentador K-06.				FLUID:				
PROCESS	TEMPERATURE:		UNITS	MIN	OPER	MAX			
	PRESSURE:		deg C						
	BAROMETRIC PRESSURE		kPa (abs)						
			kPa (abs)						
H E A D	HEAD CFG:	Screw Cap and Chain			E L E M E N T	ELEMENT CONNECTION TYPE:	3 WIRE CONFIGURATION		
	HEAD MATERIAL:	Al				ELEMENT MATERIAL:	PLATINUM		
	CHAIN HEAD CLASS:	Yes / General Purpose				ELEMENT SIZE LENGTH:	1/4" OD To Suit Well		
	CONDUIT SIZE:	3/4" NPT				WIRE SIZE SPRING LOADED:	22 AWG Yes		
	NIPPLE SIZE:	1/2" NPT				RESISTANCE @ 0 Deg C.	100 Ω		
	N-LENGTH:	150 mm				THERMAL COEFFICIENT:			
	TERMINAL BLOCKS:	Yes-Type K				SHEATH MATERIAL:	316 SS		
W E L L	WELL CONSTRUCTION:	Drilled			T R A N S M I T T E R	XMTR FUNCTION:			
	WELL SOURCE:	Bar Stock				RANGE MATCHED TO ELEM:			
	WELL MATERIAL:	Hastelloy C-276				ENCLOSURE MAT'L CLASS:			
	WELL RATING:	125# FF				POWER SUPPLY:			
	WELL BORE SIZE TIP OD:					OUTPUT1 OUTPUT2:			
	T-LENGTH U-LENGTH:	50 / 75 mm				SMART CONDUIT SIZE:			
	PROCESS CONNECTION:	2"-125# FF				MOUNTING:			
FLANGE CONNECTION:									
APPROVALS	APPROVALS:			CSA					
	ELECTRICAL CLASS:			CLASS I, DIV.1, GP. D					
	EXPLOSION PROOF IS:								
	ISO CERTIFIED:								
MISCELLANEOUS	RTD ASSEMBLY - MFG / MC								
	WELL - MFG / MODEL:								
	TRANSMITTER - MFG / MOD								
	IDENTIFICATION:								

ANEXO C**Lista de válvulas de control seleccionadas para la destilería**

as de la columna de Destilación

	N° TAG	Descripción de Función	Localización	Tipo de señal
1	PCV-101	Válvula de control de presión.	En tubería de ingreso de vapor en columna Destiladora.	Profibus PA Ex-i
2	TCV-201	Válvula de control de temperatura	En tubería de ingreso de vino al pre-calentador.	Profibus PA Ex-i
3	LCV-301	Válvula de control de nivel.	En tubería de salida de vinaza en columna Destiladora.	Profibus PA Ex-i
4	LCV-302	Válvula de control de nivel.	En tubería de salida de alcohol segunda columna de concentración de cabezas.	Profibus PA Ex-i

las de la columna de Hidroselectora

	N° TAG	Descripción de Función	Localización	Tipo de señal
1	PCV-102	Válvula de control de presión.	En tubería de ingreso de vapor en columna Hidroselectora.	Profibus PA Ex-i
2	LCV-303	Válvula de control de nivel.	En tubería de salida de flemaza en columna Hidroselectora.	Profibus PA Ex-i
3	LCV-03	Válvula de control de nivel.	En tubería de salida de alcohol hidratado en el Tk de reflujo de la columna Hidroselectora	Profibus PA Ex-i

las de la columna de Rectificadora

	N° TAG	Descripción de Función	Localización	Tipo de señal
1	PCV-103	Válvula de control de presión.	En tubería de ingreso de vapor en columna Rectificadora.	Profibus PA Ex-i
2	LCV-304	Válvula de control de nivel.	En tubería de salida de alcohol rectificado en columna Rectificadora.	Profibus PA Ex-i
3	LCV-01	Válvula de control de nivel.	En tubería de salida de alcohol hidratado en el Tk de reflujo de la columna Rectificadora	Profibus PA Ex-i

las de la columna de Demetiladora

N° TAG	Descripción de Función	Localización	Tipo de señal
TCV-202	Válvula de control de temperatura	En tubería de ingreso alcohol hidratado en columna Demetiladora.	Profibus PA Ex-i
LCV-305	Válvula de control de nivel.	En tubería de salida de alcohol rectificado en columna Demetiladora	Profibus PA Ex-i
DCV-501	Válvula de control de densidad.	En tubería de salida de alcohol rectificado.	Profibus PA Ex-i

las de sistemas de la Auxiliares

N° TAG	Descripción de Función	Localización	Tipo de señal
PCV-105	Válvula de control de presión.	En tubería vapor de ingreso principal	Profibus PA Ex-i
SDV-106A	Válvula de control de condensado	En tubería de agua condensada contaminada	AS-i
SDV - 106B	Válvula de control de condensado	En tubería de agua condensada para proceso	AS-i
SDV - 107A	Válvula de control de condensado	En tubería de agua de condensado para calderos	AS-i
SDV - 107B	Válvula de control de condensado	En tubería de agua de condensado para la Hidroselectora	AS-i
TCV-204	Válvula de control de temperatura	En tubería de ingreso de agua para saturación de vapor	Profibus PA Ex-i

ANEXO D

**Hoja de datos de cada válvula y selección de tipo para cada columna según normas
ISA**

							PCV-103		SHEET #		
							CONTROL VALVE (WATER)				
Client:		REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV	BY	
		0		12-feb-10	For Comments			PCV-103	0		
Project:		JOB NUMBER		DATE		REQUISITION NUMBER		PO NUMBER			
		APPROVED BY		APPROVED BY CLIENT							
GENERAL	TAG:	PCV - 103		P&ID:	VESSEL/LINE :						
						FLUID:					
PROCESS	FLOW	UNITS	MIN	OPER	MAX	SHUTOFF					
	PRESSURE IN	m3/hr			60.0	0					
	PRESSURE OUT	kPa			340	340					
	TEMPERATURE	kPa			66						
	SPEC. GRAV. / MOL. WT.	deg. C			20						
	VISCOSITY / SH RATIO	SG			1.0						
	VAPOUR PRESSURE	cP					ATMOSPHERIC PRESSURE				
	CRITICAL PRESSURE						63.95 kPa				
	CRITICAL TEMPERATURE										
	REQUIRED Cv / Cc / Cs	Cv					MAX NOISE ALLOWABLE				
	TRAVEL						85				
	PREDICTED NOISE	dBa									
LINE	LINE SIZE IN OUT:	4" 4"									
		INSULATION THICKNESS TYPE:									
B	BODY TYPE:	GATE VALVE				TYPE:		Spring Pneumatic			
O	BODY SIZE RATING:	4" ANSI 150				MFG & MODEL SIZE:					
D	MFG MODEL:	CRANE FIGURE 47				ON-OFF MODULATING:		MODULATING			
Y	BODY BONNET MATERIAL:	CASTSTEEL				ACTUATING MEANS:		Air			
/	END CONNECTION: IN OUT	150# RF				FAIL ACTION FLUID TO:		Closed			
B	END CONN MAT'L FLG FACING:					TUBING SIZE MATERIAL:		1/4" SS			
O	BONNET TYPE GASKET:					CASING PRESSURE: MIN MAX					
N	FLOW DIRECTION:					SUPPLY AVAILABLE: MIN MAX		60 100 psig			
N	LOW EMISSION PACK'G MTL:					BENCH RANGE STROKE TIME:					
E	LUBRICATOR ISO VALVE:					ORIENTATION HANDWHEEL:					
T	PACKING TYPE:	GRAPHITE				TYPE:		Electro-Pneumatic			
	TRIM TYPE:					MFG MODEL:					
	TRIM SIZE:					POSITIONER INPUT:					
	RATED TRAVEL STEM DIA:					ACTION CAM CHAR:		Linear			
T	CHARACTERISTIC:					PRESSURE GAUGES:		Yes			
R	RATED Cv/g/s Km/C1/FL Kc/Xt:					SMART BYPASS:		No / Yes			
I	BALL SEAT RETAINER MAT'L:					I/P INPUT SIGNAL LOCATION:		4 to 20 mA			
M	SEAT RING GASKET MAT'L:					MFG MODEL					
	FACE SEAL BEARING MAT'L:					FLTR/REG MFG & MODEL:		Yes			
	O-RING THRUST WSHR MAT'L:					FLTR/REG LOCATION SETPT:					
	SHAFT MAT'L CONNECTION:					LIMIT SWITCH TYPE FORM:					
	ANSI SHUTOFF CLASS:					LIM SWITCH RATING ACT PTS:					
A	APPROVALS:	CSA				LIMIT SWITCH MFG MODEL:					
P	EXPLOSION PROOF IS:					SOLENOID TYPE RESET TYPE:					
P	ELECTRICAL CLASS:	CLASS I, DIV. I, GP. D				SOLENOID LOCATION:					
R						SOLENOID RATING:					
V	IDENTIFICATION:	SS Tag				SOLENOID TAG DATASHEET#:					
L	SERIAL / CRN NUMBER:					CONTROLLER TYPE VAR.:					
						CONTR TAG DATASHEET#:					
						POS'N XMTR MFG / MODEL:					
						PREWIRED & MOUNTED IN JB:					

							0		SHEET #		
							CONTROL VALVE (WATER)				
Client:		REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV	BY	
		0		12-feb-10	For Comments				0		
Project:								JOB NUMBER	DATE		
								REQUISITION NUMBER	PO NUMBER		
								APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT		
GENERAL	TAG:	PCV-101			P&ID:	486-142		VESSEL/LINE :	4"-FW-CS-2055		
	SERVICE:				EMERGENCY WATER			FLUID:	FIRE WATER		
PROCESS		FLOW		UNITS		MIN		OPER		MAX	
				m3/hr						60.0	0
		PRESSURE IN		kPa						340	340
		PRESSURE OUT		kPa						66	
		TEMPERATURE		deg. C						20	
		SPEC. GRAV. / MOL. WT.		SG						1.0	
		VISCOSITY / SH RATIO		cP							
		VAPOUR PRESSURE									ATMOSPHERIC PRESSURE
		CRITICAL PRESSURE									63.95 kPa
		CRITICAL TEMPERATURE									
		REQUIRED Cv / Cc / Cs		Cv							MAX NOISE ALLOWABLE
		TRAVEL									85
		PREDICTED NOISE		dBA							
LINE	LINE SIZE IN OUT:				4"			4"			
	INSULATION THICKNESS TYPE:										
B	BODY TYPE:	GATE VALVE						TYPE:		Spring Pneumatic	
O	BODY SIZE RATING:	4" ANSI 150						A	MFG & MODEL SIZE:		
D	MFG MODEL:	CRANE FIGURE 47						C	ON-OFF MODULATING:		MODULATING
Y	BODY BONNET MATERIAL:	CAST STEEL						T	ACTUATING MEANS:		Air
/	END CONNECTION: IN OUT	150# RF						U	FAIL ACTION FLUID TO:		Closed
B	END CONN MATL FLG FACING:							A	TUBING SIZE MATERIAL:		1/4" SS
O	BONNET TYPE GASKET:							T	CASING PRESSURE: MIN MAX		
N	FLOW DIRECTION:							O	SUPPLY AVAILABLE: MIN MAX		60 100 psig
N	LOW EMISSION PACK'G MTL:							R	BENCH RANGE STROKE TIME:		
E	LUBRICATOR ISO VALVE:								ORIENTATION HANDWHEEL:		
T	PACKING TYPE:	GRAPHITE							TYPE:		Electro-Pneumatic
	TRIM TYPE:							P	MFG MODEL:		
	TRIM SIZE:							O	POSITIONER INPUT:		
	RATED TRAVEL STEM DIA:							S*	ACTION CAM CHAR:		Linear
T	CHARACTERISTIC:							N	PRESSURE GAUGES:		Yes
R	RATED Cv/g/s Km/C1/FL Kc/Xt:							R	SMART BYPASS:		No / Yes
I	BALL SEAT RETAINER MATL:							&	I/P INPUT SIGNAL LOCATION:		4 to 20 mA
M	SEAT RING GASKET MATL:							I/P	MFG MODEL:		
	FACE SEAL BEARING MATL:							A	FLTR/REG MFG & MODEL:		Yes
	O-RING THRUST WSHR MATL:							C	FLTR/REG LOCATION SETPT:		
	SHAFT MATL CONNECTION:							C	LIMIT SWITCH TYPE FORM:		
	ANSI SHUTOFF CLASS:							E	LIM SWITCH RATING ACT PTS:		
A	APPROVALS:	CSA						S	LIMIT SWITCH MFG MODEL:		
P	EXPLOSION PROOF IS:							S	SOLENOID TYPE RESET TYPE:		
P	ELECTRICAL CLASS:	CLASS I, DIV. I, GP. D						O	SOLENOID LOCATION:		
R								O	SOLENOID RATING:		
V	LOCATION:	SS Tag						R	SOLENOID TAG DATASHEET#:		
L	SERIAL / CRN NUMBER:							I	CONTROLLER TYPE VAR:		
								E	CONTR TAG DATASHEET#:		
								S	POS'N XMTR MFG / MODEL:		
									PREWIRED & MOUNTED IN JB:		

							0	SHEET #
							CONTROL VALVE (WATER)	
Client:	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV BY
	0		12-feb-10	For Comments				0
Project:							JOB NUMBER	DATE
							REQUISITION NUMBER	PO NUMBER
						APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT	
GENERAL	TAG:	PCV-102	P&ID:	466-142	VESSEL/LINE :		4"-FW-CS-2055	
	SERVICE:	EMERGENCY WATER			FLUID:		FIRE WATER	
PROCESS	FLOW	UNITS	MIN	OPER	MAX	SHUTOFF		
	PRESSURE IN	m3/hr			60.0	0		
	PRESSURE OUT	kPa			340	340		
	TEMPERATURE	kPa			66			
	SPEC. GRAV. / MOL. WT.	deg C			20			
	VISCOSITY / SH RATIO	SG			1.0			
	VAPOUR PRESSURE	cP					ATMOSPHERIC	
	CRITICAL PRESSURE						PRESSURE	
	CRITICAL TEMPERATURE						63.95 kPa	
	REQUIRED Cv / Cc / Cs	Cv					MAX NOISE	
	TRAVEL						ALLOWABLE	
PREDICTED NOISE	dba					85		
LINE	LINE SIZE IN OUT:	4" 4"						
	INSULATION THICKNESS TYPE:							
B	BODY TYPE:	GATEVALVE			A	TYPE:	Spring Pneumatic	
O	BODY SIZE RATING:	4" ANSI 150			C	MFG & MODEL SIZE:		
D	MFG MODEL:	CRANE FIGURE 47			T	ON-OFF MODULATING:	MODULATING	
Y	BODY BONNET MATERIAL:	CAST STEEL			U	ACTUATING MEANS:	Air	
/	END CONNECTION: IN OUT	150# RF			A	FAIL ACTION FLUID TO:	Closed	
B	END CONN MAT'L FLG FACING:				T	TUBING SIZE MATERIAL:	1/4" SS	
O	BONNET TYPE GASKET:				O	CASING PRESSURE: MIN MAX		
N	FLOW DIRECTION:				R	SUPPLY AVAILABLE: MIN MAX	60 100 psig	
N	LOW EMISSION PACK'G MTL:				R	BENCH RANGE STROKE TIME:		
E	LUBRICATOR ISO VALVE:				R	ORIENTATION HANDWHEEL:		
T	PACKING TYPE:	GRAPHITE			T	TYPE:	Electro-Pneumatic	
	TRIM TYPE:				P	MFG MODEL:		
	TRIM SIZE:				O	POSITIONER INPUT:		
	RATED TRAVEL STEM DIA:				S'	ACTION CAM CHAR:	Linear	
T	CHARACTERISTIC:				N	PRESSURE GAUGES:	Yes	
R	RATED Cv/g/s Km/C1/FL Kc/Xt:				R	SMART BYPASS:	No / Yes	
I	BALL SEAT RETAINER MAT'L:				&	I/P INPUT SIGNAL LOCATION:	4 to 20 mA	
M	SEAT RING GASKET MAT'L:				I/P	MFG MODEL		
	FACE SEAL BEARING MAT'L:				A	FLTR/REG MFG & MODEL:	Yes	
	O-RING THRUST WSHR MAT'L:				C	FLTR/REG LOCATION SETPT:		
	SHAFT MAT'L CONNECTION:				C	LIMIT SWITCH TYPE FORM:		
	ANSI SHUTOFF CLASS:				E	LIM SWITCH RATING ACT PTS:		
A	APPROVALS:	CSA			S	LIMIT SWITCH MFG MODEL:		
P	EXPLOSION PROOF IS:				S	SOLENOID TYPE RESET TYPE:		
P	ELECTRICAL CLASS:	CLASS I, DIV. I, GP. D			O	SOLENOID LOCATION:		
R'					O	SOLENOID RATING:		
V	IDENTIFICATION:	SS Tag			R	SOLENOID TAG DATASHEET#:		
L	SERIAL / CRN NUMBER:				I	CONTROLLER TYPE VAR:		
					E	CONTR TAG DATASHEET#:		
					S	POS'N XMTR MFG / MODEL:		
						PREWIRED & MOUNTED IN JB:		

							0	SHEET #		
							CONTROL VALVE (WATER)			
Client:	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV	BY	
	0		12-feb-10	For Comments				0		
Project:							JOB NUMBER	DATE		
							REQUISITION NUMBER	P NUMBER		
							APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT		
GENERAL	TAG: PCV-104		P&ID: 468-142		VESSEL/LINE : 4"-FW-CS-2055		SERVICE: EMERGENCY WATER FLUID: FIRE WATER			
PROCESS	FLOW		UNITS	MIN	OPER	MAX	SHUTOFF			
	PRESSURE IN		m3/hr			60.0	0			
	PRESSURE OUT		kPa			340	340			
	TEMPERATURE		kPa			66				
	SPEC. GRAV. / MOL. WT.		deg. C			20				
	VISCOSITY / SH RATIO		SG			1.0				
	VAPOUR PRESSURE		cP				ATMOSPHERIC PRESSURE			
	CRITICAL PRESSURE						63.95 kPa			
	CRITICAL TEMPERATURE									
	REQUIRED Cv / Cc / Cs		Cv				MAX NOISE ALLOWABLE			
	TRAVEL						85			
	PREDICTED NOISE		dba							
LINE	LINE SIZE IN OUT:		4" 4"							
	INSULATION THICKNESS TYPE:									
B	BODY TYPE:		GATE VALVE				Spring Pneumatic			
O	BODY SIZE RATING:		4" ANSI 150							
D	MFG MODEL:		CRANE FIGURE 47				MODULATING			
Y	BODY BONNET MATERIAL:		CAST STEEL				Air			
/	END CONNECTION: IN OUT		150# RF				Closed			
B	END CONN MAT'L FLG FACING:						1/4" SS			
O	BONNET TYPE GASKET:						CASING PRESSURE: MIN MAX			
N	FLOW DIRECTION:						SUPPLY AVAILABLE: MIN MAX			
N	LOW EMISSION PACK'G MTL:						60 100 psig			
E	LUBRICATOR ISO VALVE:						BENCH RANGE STROKE TIME:			
T	PACKING TYPE:		GRAPHITE				ORIENTATION HANDWHEEL:			
							TYPE: Electro-Pneumatic			
	TRIM TYPE:						P MFG MODEL:			
	TRIM SIZE:						O POSITIONER INPUT:			
	RATED TRAVEL STEM DIA:						S ACTION CAM CHAR: Linear			
T	CHARACTERISTIC:						N PRESSURE GAUGES: Yes			
R	RATED Cv(g/s) Km/C1/FL Kc/Xt:						R SMART BYPASS: No / Yes			
I	BALL SEAT RETAINER MAT'L:						& I/P INPUT SIGNAL LOCATION: 4 to 20 mA			
M	SEAT RING GASKET MAT'L:						I/P MFG MODEL:			
	FACE SEAL BEARING MAT'L:						A FLTR/REG MFG & MODEL: Yes			
	O-RING THRUST WSHR MAT'L:						C FLTR/REG LOCATION SETPT:			
	SHAFT MAT'L CONNECTION:						C LIMIT SWITCH TYPE FORM:			
	ANSI SHUTOFF CLASS:						E LIM SWITCH RATING ACT PTS:			
A	APPROVALS:		CSA				S LIMIT SWITCH MFG MODEL:			
P	EXPLOSION PROOF IS:						S SOLENOID TYPE RESET TYPE:			
R	ELECTRICAL CLASS:		CLASS I, DIV. I, GP. D				O SOLENOID LOCATION:			
V	IDENTIFICATION:		SSTag				O SOLENOID RATING:			
L	SERIAL / CRN NUMBER:						R SOLENOID TAG DATASHEET#:			
							I CONTROLLER TYPE VAR.:			
							E CONTR TAG DATASHEET#:			
							S POS'N XMTR MFG / MODEL:			
							PREWIRED & MOUNTED IN JB:			

							0	SHEET #		
							CONTROL VALVE (WATER)			
Client:	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV	BY	
	0		12-feb-10	For Comments				0		
								JOB NUMBER	DATE	
								REQUISITION NUMBER	PO NUMBER	
Project:								APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT	
GENERAL	TAG:	TCV-201		P&ID:	486-142		VESSEL/LINE :	4"-FW-CS-2055		
	SERVICE:			EMERGENCY WATER			FLUID:	FIRE WATER		
PROCESS	FLOW	UNITS	MIN	OPER	MAX	SHUTOFF				
		m3/hr			60.0	0				
	PRESSURE IN	kPa			340	340				
	PRESSURE OUT	kPa			66					
	TEMPERATURE	deg. C			20					
	SPEC. GRAV. / MOL. WT.	SG			1.0					
	VISCOSITY / SH RATIO	cP								
	VAPOUR PRESSURE						ATMOSPHERIC PRESSURE			
	CRITICAL PRESSURE						63.95 kPa			
	CRITICAL TEMPERATURE									
	REQUIRED Cv / Cc / Cs	Cv					MAX NOISE ALLOWABLE			
TRAVEL						85				
PREDICTED NOISE	dBA									
LINE	LINE SIZE IN OUT:			4"		4"				
	INSULATION THICKNESS TYPE:									
B	BODY TYPE:			GATE VALVE		TYPE:		Spring Pneumatic		
O	BODY SIZE RATING:			4" ANSI 150		A	MFG & MODEL SIZE:			
D	MFG MODEL:			CRANE FIGURE 47		C	ON-OFF MODULATING:			
Y	BODY BONNET MATERIAL:			CAST STEEL		T	ACTUATING MEANS:			
/	END CONNECTION: IN OUT			150# RF		U	FAIL ACTION FLUID TO:			
B	END CONN MAT'L FLG FACING:					A	NG SIZE MATERIAL:			
O	BONNET TYPE GASKET:					T	NG PRESSURE: MIN MAX			
N	FLOW DIRECTION:					O	SUPPLY AVAILABLE: MIN MAX			
N	LOW EMISSION PACK'G MTL:					R	BENCH RANGE STROKE TIME:			
E	LUBRICATOR ISO VALVE:					ORIENTATION HANDWHEEL:				
T	PACKING TYPE:			GRAPHITE		TYPE:				
Electro-Pneumatic										
TRIM TYPE:										
TRIM SIZE:										
RATED TRAVEL STEM DIA:										
T	CHARACTERISTIC:					P	MFG MODEL:			
R	RATED Cv/g/s Km/C1/FL Kc/Xt:					O	POSITIONER INPUT:			
I	BALL SEAT RETAINER MAT'L:					S	ACTION CAM CHAR:			
M	SEAT RING GASKET MAT'L:					N	PRESSURE GAUGES:			
FACE SEAL BEARING MAT'L:						R	SMART BYPASS:			
O-RING THRUST WSHR MAT'L:						&	I/P INPUT SIGNAL LOCATION:			
SHAFT MAT'L CONNECTION:						I/P	MFG MODEL			
ANSI SHUTOFF CLASS:						A	FLTR/REG MFG & MODEL:			
A	APPROVALS:			CSA		C	FLTR/REG LOCATION SETPT:			
P	EXPLOSION PROOF IS:					C	LIMIT SWITCH TYPE FORM:			
P	ELECTRICAL CLASS:			CLASS I, DIV. I, GP. D		E	LIM SWITCH RATING ACT PTS:			
R	IDENTIFICATION:			SS Tag		S	LIMIT SWITCH MFG MODEL:			
V	SERIAL / CRN NUMBER:					S	SOLENOID TYPE RESET TYPE:			
L	SERIAL / CRN NUMBER:					O	SOLENOID LOCATION:			
SERIAL / CRN NUMBER:						O	SOLENOID RATING:			
SERIAL / CRN NUMBER:						R	SOLENOID TAG DATASHEET#:			
SERIAL / CRN NUMBER:						I	CONTROLLER TYPE VAR:			
SERIAL / CRN NUMBER:						E	CONTR TAG DATASHEET#:			
SERIAL / CRN NUMBER:						S	POS'N XMTR MFG / MODEL:			
SERIAL / CRN NUMBER:						PREWIRED & MOUNTED IN JB:				

							0		SHEET #		
							CONTROL VALVE (WATER)				
Client:		REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV	BY	
		0		12-feb-10	For Comments				0		
Project:								JOB NUMBER	DATE		
								REQUISITION NUMBER	PO NUMBER		
								APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT		
GENERAL		TAG: TCV-202		P&ID: 466-142		VESSEL/LINE :		4"-FW-CS-2055			
		SERVICE:		EMERGENCY WATER		FLUID:		FIRE WATER			
PROCESS		FLOW	UNITS	MIN	OPER	MAX	SHUTOFF				
		PRESSURE IN	m3/hr			60.0	0				
		PRESSURE OUT	kPa			340	340				
		TEMPERATURE	kPa			66					
		SPEC. GRAV. / MOL. WT.	deg. C			20					
		VISCOSITY / SH RATIO	SG			1.0					
		VAPOUR PRESSURE	cP					ATMOSPHERIC			
		CRITICAL PRESSURE						PRESSURE			
		CRITICAL TEMPERATURE						63.95 kPa			
		REQUIRED Cv / Cc / Cs	Cv					MAX NOISE			
		TRAVEL						ALLOWABLE			
		PREDICTED NOISE	dBA					85			
LINE		LINE SIZE IN OUT:		4"		4"					
		INSULATION THICKNESS TYPE:									
B	BODY TYPE:	GATE VALVE		TYPE:		Spring Pneumatic					
O	BODY SIZE RATING:	4" ANSI 150		A	MFG & MODEL SIZE:						
D	MFG MODEL:	CRANE FIGURE 47		C	ON-OFF MODULATING:	MODULATING					
Y	BODY BONNET MATERIAL:	CAST STEEL		T	ACTUATING MEANS:	Air					
/	END CONNECTION: IN OUT	150# RF		U	FAIL ACTION FLUID TO:	Closed					
B	END CONN MAT'L FLG FACING:			A	TUBING SIZE MATERIAL:	1/4" SS					
O	BONNET TYPE GASKET:			T	CASING PRESSURE: MIN MAX						
N	FLOW DIRECTION:			O	SUPPLY AVAILABLE: MIN MAX	60 100 psig					
N	LOW EMISSION PACK'G MTL:			R	BENCH RANGE STROKE TIME:						
E	LUBRICATOR ISO VALVE:			ORIENTATION HANDWHEEL:							
T	PACKING TYPE:	GRAPHITE		TYPE:		Electro-Pneumatic					
TRIM TYPE:				P	MFG MODEL:						
TRIM SIZE:				O	POSITIONER INPUT:						
RATED TRAVEL STEM DIA:				S'	ACTION CAM CHAR:	Linear					
T	CHARACTERISTIC:			N	PRESSURE GAUGES:	Yes					
R	RATED Cv/g/s Km/C1/FL Kc/Xt:			R	SMART BYPASS:	No / Yes					
I	BALL SEAT RETAINER MAT'L:			&	I/P INPUT SIGNAL LOCATION:	4 to 20 mA					
M	SEAT RING GASKET MAT'L:			I/P	MFG MODEL:						
FACE SEAL BEARING MAT'L:				A	FLTR/REG MFG & MODEL:	Yes					
O-RING THRUST WSHR MAT'L:				C	FLTR/REG LOCATION SETPT:						
SHAFT MAT'L CONNECTION:				C	LIMIT SWITCH TYPE FORM:						
ANSI SHUTOFF CLASS:				E	LIM SWITCH RATING ACT PTS:						
A	APPROVALS:	CSA		S	LIMIT SWITCH MFG MODEL:						
P	EXPLOSION PROOF IS:			S	SOLENOID TYPE RESET TYPE:						
P	ELECTRICAL CLASS:	CLASS I, DIV. I, GP. D		O	SOLENOID LOCATION:						
R	IDENTIFICATION:	SS Tag		O	SOLENOID RATING:						
V	SERIAL / CRN NUMBER:			R	SOLENOID TAG DATASHEET#:						
L				I	CONTROLLER TYPE VAR.:						
				E	CONTR TAG DATASHEET#:						
				S	POS'N XMTR MFG / MODEL:						
				PREWIRED & MOUNTED IN JB:							

							0	SHEET #
							CONTROL VALVE (WATER)	
Client:	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV BY
	0		12-feb-10	For Comments				0
Project:							JOB NUMBER	DATE
							REQUISITION NUMBER	PO NUMBER
						APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT	
GENERAL	TAG:	LCV-301	P&ID:	466-142	VESSEL/LINE :		4"-FW-CS-2055	
	SERVICE:	EMERGENCY WATER				FLUID:		FIRE WATER
PROCESS	FLOW	UNITS	MIN	OPER	MAX	SHUTOFF		
	PRESSURE IN	m3/hr			60.0	0		
	PRESSURE OUT	kPa			340	340		
	TEMPERATURE	kPa			66			
	SPEC. GRAV. / MOL. WT.	deg. C			20			
	VISCOSITY / SH RATIO	SG			1.0			
	VAPOUR PRESSURE	cP					ATMOSPHERIC PRESSURE	
	CRITICAL PRESSURE						63.95 kPa	
	CRITICAL TEMPERATURE							
	REQUIRED Cv / Cc / Cs	Cv					MAX NOISE ALLOWABLE	
TRAVEL						85		
PREDICTED NOISE	dBA							
LINE	LINE SIZE IN OUT:		4" 4"					
	INSULATION THICKNESS TYPE:							
B	BODY TYPE:	GATE VALVE			TYPE:		Spring Pneumatic	
O	BODY SIZE RATING:	4" ANSI 150			MFG & MODEL SIZE:			
D	MFG MODEL:	CRANE FIGURE 47			ON-OFF MODULATING:		MODULATING	
Y	BODY BONNET MATERIAL:	CAST STEEL			ACTUATING MEANS:		Air	
/	END CONNECTION: IN OUT	150# RF			FAIL ACTION FLUID TO:		Closed	
B	END CONN MAT'L FLG FACING:				TUBING SIZE MATERIAL:		1/4" SS	
O	BONNET TYPE GASKET:				CASING PRESSURE: MIN MAX			
N	FLOW DIRECTION:				SUPPLY AVAILABLE: MIN MAX		60 100 psig	
N	LOW EMISSION PACK'G MTL:				BENCH RANGE STROKE TIME:			
E	LUBRICATOR ISO VALVE:				ORIENTATION HANDWHEEL:			
T	PACKING TYPE:	GRAPHITE			TYPE:		Electro-Pneumatic	
	TRIM TYPE:				MFG MODEL:			
	TRIM SIZE:				POSITIONER INPUT:			
	RATED TRAVEL STEM DIA:				ACTION CAM CHAR:		Linear	
T	CHARACTERISTIC:				PRESSURE GAUGES:		Yes	
R	RATED Cv/g/s Km/C1/FL Kc/Xt:				SMART BYPASS:		No / Yes	
I	BALL SEAT RETAINER MAT'L:				I/P INPUT SIGNAL LOCATION:		4 to 20 mA	
M	SEAT RING GASKET MAT'L:				MFG MODEL:			
	FACE SEAL BEARING MAT'L:				FLTR/REG MFG & MODEL:		Yes	
	O-RING THRUST WSHR MAT'L:				FLTR/REG LOCATION SETPT:			
	SHAFT MAT'L CONNECTION:				LIMIT SWITCH TYPE FORM:			
	ANSI SHUTOFF CLASS:				LIM SWITCH RATING ACT PTS:			
A	APPROVALS:	CSA			LIMIT SWITCH MFG MODEL:			
P	EXPLOSION PROOF IS:				SOLENOID TYPE RESET TYPE:			
P	ELECTRICAL CLASS:	CLASS I, DIV. I, GP. D			SOLENOID LOCATION:			
R					SOLENOID RATING:			
V	IDENTIFICATION:	SS Tag			SOLENOID TAG DATASHEET#:			
L	SERIAL / CRN NUMBER:				CONTROLLER TYPE VAR.:			
					CONTR TAG DATASHEET#:			
					POS'N XMTR MFG / MODEL:			
					PREWIRED & MOUNTED IN JB:			

							0	SHEET #	
							CONTROL VALVE (WATER)		
Client:	REV 0	BY	DATE 12-feb-10	DESCRIPTION For Comments	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV 0	BY
Project:							JOB NUMBER		DATE
							REQUISITION NUMBER		PO NUMBER
							APPROVED BY		APPROVED BY CLIENT
GENERAL	TAG: SERVICE:	LCV-302		P&ID: EMERGENCY WATER	466-142		VESSEL/LINE : FLUID:	4"-FW-CS-2055 FIRE WATER	
PROCESS	FLOW	UNITS	MIN	OPER	MAX	SHUTOFF			
	PRESSURE IN	m3/hr			60.0	0			
	PRESSURE OUT	kPa			340	340			
	TEMPERATURE	kPa			66				
	SPEC. GRAV. / MOL. WT.	deg. C			20				
	VISCOSITY / SH RATIO	SG			1.0				
	VAPOUR PRESSURE	cP					ATMOSPHERIC		
	CRITICAL PRESSURE						PRESSURE		
	CRITICAL TEMPERATURE						63.95 kPa		
	REQUIRED Cv / Cc / Cs	Cv					MAX NOISE		
TRAVEL						ALLOWABLE			
PREDICTED NOISE	dBA					85			
LINE	LINE SIZE IN OUT:		4" 4"						
	INSULATION THICKNESS TYPE:								
B	BODY TYPE:	GATE VALVE				TYPE:		Spring Pneumatic	
O	BODY SIZE RATING:	4" ANSI 150				MFG & MODEL SIZE:			
D	MFG MODEL:	CRANE FIGURE 47				ON-OFF MODULATING:		MODULATING	
Y	BODY BONNET MATERIAL:	CAST STEEL				ACTUATING MEANS:		Air	
/	END CONNECTION: IN OUT	150# RF				FAIL ACTION FLUID TO:		Closed	
B	END CONN MAT'L FLG FACING:					TUBING SIZE MATERIAL:		1/4" SS	
O	BONNET TYPE GASKET:					CASING PRESSURE: MIN MAX			
N	FLOW DIRECTION:					SUPPLY AVAILABLE: MIN MAX		60 100 psig	
N	LOW EMISSION PACK'G MTL:					BENCH RANGE STROKE TIME:			
E	LUBRICATOR ISO VALVE:					ORIENTATION HANDWHEEL:			
T	PACKING TYPE:	GRAPHITE				TYPE:		Electro-Pneumatic	
	TRIM TYPE:					MFG MODEL:			
	TRIM SIZE:					POSITIONER INPUT:			
	RATED TRAVEL STEM DIA:					ACTION CAM CHAR:		Linear	
T	CHARACTERISTIC:					PRESSURE GAUGES:		Yes	
R	RATED Cv(g/s) Km/C1/FL Kc/Xt:					SMART BYPASS:		No / Yes	
I	BALL SEAT RETAINER MAT'L:					I/P INPUT SIGNAL LOCATION:		4 to 20 mA	
M	SEAT RING GASKET MAT'L:					MFG MODEL:		Yes	
	FACE SEAL BEARING MAT'L:					FLTR/REG MFG & MODEL:			
	O-RING THRUST WSHR MAT'L:					FLTR/REG LOCATION SETPT:			
	SHAFT MAT'L CONNECTION:					LIMIT SWITCH TYPE FORM:			
	ANSI SHUTOFF CLASS:					LIM SWITCH RATING ACT PTS:			
A	APPROVALS:	CSA				LIMIT SWITCH MFG MODEL:			
P	EXPLOSION PROOF IS:					SOLENOID TYPE RESET TYPE:			
P	ELECTRICAL CLASS:	CLASS I, DIV. I, GP. D				SOLENOID LOCATION:			
R						SOLENOID RATING:			
V	IDENTIFICATION:	SS Tag				SOLENOID TAG DATASHEET#:			
L	SERIAL / CRN NUMBER:					CONTROLLER TYPE VAR.:			
						CONTR TAG DATASHEET#:			
						POS'N XMTR MFG / MODEL:			
						PREWIRED & MOUNTED IN JB:			

							0	SHEET #
							CONTROL VALVE (WATER)	
Client:	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV BY
	0		12-feb-10	For Comments				0
Project:							JOB NUMBER	DATE
							REQUISITION NUMBER	20 April 2007
						APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT	
GENERAL	TAG:	LCV-303	P&ID:	466-142	VESSEL/LINE :		4"-FW-CS-2055	
	SERVICE:	EMERGENCY WATER			FLUID:		FIRE WATER	
PROCESS	FLOW	UNITS	MIN	OPER	MAX	SHUTOFF		
	PRESSURE IN	m3/hr			60.0	0		
	PRESSURE OUT	kPa			340	340		
	TEMPERATURE	kPa			66			
	SPEC. GRAV. / MOL. WT.	deg. C			20			
	VISCOSITY / SH RATIO	SG			1.0			
	VAPOUR PRESSURE	cP					ATMOSPHERIC	
	CRITICAL PRESSURE						PRESSURE	
	CRITICAL TEMPERATURE						63.95 kPa	
	REQUIRED Cv / Cc / Cs	Cv					MAX NOISE	
	TRAVEL						ALLOWABLE	
	PREDICTED NOISE	dBa					85	
LINE	LINE SIZE IN OUT:		4"		4"			
	INSULATION THICKNESS TYPE:							
B	BODY TYPE:	GATE VALVE			TYPE:		Spring Pneumatic	
O	BODY SIZE RATING:	4" ANSI 150			MFG & MODEL SIZE:			
D	MFG MODEL:	CRANE FIGURE 47			ON-OFF MODULATING:		MODULATING	
Y	BODY BONNET MATERIAL:	CAST STEEL			ACTUATING MEANS:		Air	
/	END CONNECTION: IN OUT	150# RF			FAIL ACTION FLUID TO:		Closed	
B	END CONN MAT'L FLG FACING:				TUBING SIZE MATERIAL:		1/4" SS	
O	BONNET TYPE GASKET:				CASING PRESSURE: MIN MAX			
N	FLOW DIRECTION:				SUPPLY AVAILABLE: MIN MAX		60 100 psig	
N	LOW EMISSION PACK'G MTL:				BENCH RANGE STROKE TIME:			
E	LUBRICATOR ISO VALVE:				ORIENTATION HANDWHEEL:			
T	PACKING TYPE:	GRAPHITE			TYPE:		Electro-Pneumatic	
	TRIM TYPE:				MFG MODEL:			
	TRIM SIZE:				POSITIONER INPUT:			
T	RATED TRAVEL STEM DIA:				ACTION CAM CHAR:		Linear	
R	CHARACTERISTIC:				PRESSURE GAUGES:		Yes	
R	RATED Cv/g/s Km/C1/FL Kc/Xt:				SMART BYPASS:		No / Yes	
I	BALL SEAT RETAINER MAT'L:				I/P INPUT SIGNAL LOCATION:		4 to 20 mA	
M	SEAT RING GASKET MAT'L:				MFG MODEL			
	FACE SEAL BEARING MAT'L:				FLTR/REG MFG & MODEL:		Yes	
	O-RING THRUST WSHR MAT'L:				FLTR/REG LOCATION SETPT:			
	SHAFT MAT'L CONNECTION:				LIMIT SWITCH TYPE FORM:			
	ANSI SHUTOFF CLASS:				LIM SWITCH RATING ACT PTS:			
A	APPROVALS:	CSA			LIMIT SWITCH MFG MODEL:			
P	EXPLOSION PROOF IS:				SOLENOID TYPE RESET TYPE:			
P	ELECTRICAL CLASS:	CLASS I, DIV. I, GP. D			SOLENOID LOCATION:			
R'					SOLENOID RATING:			
V	IDENTIFICATION:	SS Tag			SOLENOID TAG DATASHEET#:			
L	SERIAL / CRN NUMBER:				CONTROLLER TYPE VAR:			
					CONTR TAG DATASHEET#:			
					POS'N XMTR MFG / MODEL:			
					PREWIRED & MOUNTED IN JB:			

							0	SHEET #
							CONTROL VALVE (WATER)	
Client:	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV BY
	0		12-feb-10	For Comments				0
Project:							JOB NUMBER	DATE
							REQUISITION NUMBER	PO NUMBER
						APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT	
GENERAL	TAG:	LCV-304	P&ID:	466-142	VESSEL/LINE :		4"-FW-CS-2055	
	SERVICE:	EMERGENCY WATER			FLUID:		FIRE WATER	
PROCESS	FLOW	UNITS	MIN	OPER	MAX	SHUTOFF		
	PRESSURE IN	m3/hr			60.0	0		
	PRESSURE OUT	kPa			340	340		
	TEMPERATURE	kPa			66			
	SPEC. GRAV. / MOL. WT.	deg. C			20			
	VISCOSITY / SH RATIO	SG			1.0			
	VAPOUR PRESSURE	cP					ATMOSPHERIC PRESSURE	
	CRITICAL PRESSURE						63.95 kPa	
	CRITICAL TEMPERATURE							
	REQUIRED Cv / Cc / Cs	Cv					MAX NOISE ALLOWABLE	
	TRAVEL						85	
	PREDICTED NOISE	dBa						
LINE	LINE SIZE IN OUT:		4" 4"					
	INSULATION THICKNESS TYPE:							
B	BODY TYPE:	GATE VALVE		TYPE:		Spring Pneumatic		
O	BODY SIZE RATING:	4" ANSI 150		A	MFG & MODEL SIZE:			
D	MFG MODEL:	CRANE FIGURE 47		C	ON-OFF MODULATING:	MODULATING		
Y	BODY BONNET MATERIAL:	CAST STEEL		T	ACTUATING MEANS:	Air		
/	END CONNECTION: IN OUT	150# RF		U	FAIL ACTION FLUID TO:	Closed		
B	END CONN MAT'L FLG FACING:			A	TUBING SIZE MATERIAL:	1/4" SS		
O	BONNET TYPE GASKET:			T	CASING PRESSURE: MIN MAX			
N	FLOW DIRECTION:			O	SUPPLY AVAILABLE: MIN MAX	60 100 psig		
N	LOW EMISSION PACK'G MTL:			R	BENCH RANGE STROKE TIME:			
E	LUBRICATOR ISO VALVE:				ORIENTATION HANDWHEEL:			
T	PACKING TYPE:	GRAPHITE			TYPE:	Electro-Pneumatic		
	TRIM TYPE:			P	MFG MODEL:			
	TRIM SIZE:			O	POSITIONER INPUT:			
	RATED TRAVEL STEM DIA:			S	ACTION CAM CHAR:	Linear		
T	CHARACTERISTIC:			N	PRESSURE GAUGES:	Yes		
R	RATED Cv/g/s Km/C1/FL Kc/Xt:			R	SMART BYPASS:	No / Yes		
I	BALL SEAT RETAINER MAT'L:			&	I/P INPUT SIGNAL LOCATION:	4 to 20 mA		
M	SEAT RING GASKET MAT'L:			I/P	MFG MODEL:			
	FACE SEAL BEARING MAT'L:			A	FLTR/REG MFG & MODEL:	Yes		
	O-RING THRUST WSHR MAT'L:			C	FLTR/REG LOCATION SETPT:			
	SHAFT MAT'L CONNECTION:			C	LIMIT SWITCH TYPE FORM:			
	ANSI SHUTOFF CLASS:			E	LIM SWITCH RATING ACT PTS:			
A	APPROVALS:	CSA		S	LIMIT SWITCH MFG MODEL:			
P	EXPLOSION PROOF IS:			S	SOLENOID TYPE RESET TYPE:			
P	ELECTRICAL CLASS:	CLASS I, DIV. I, GP. D		O	SOLENOID LOCATION:			
R				O	SOLENOID RATING:			
V	IDENTIFICATION:	SS Tag		R	SOLENOID TAG DATASHEET#:			
L	SERIAL / CRN NUMBER:			I	CONTROLLER TYPE VAR.:			
				E	CONTR TAG DATASHEET#:			
				S	POS'N XMTR MFG / MODEL:			
					PREWIRED & MOUNTED IN JB:			

							0	SHEET #	
							CONTROL VALVE (WATER)		
Client:	REV	BY	DATE	DESCRIPTION	CHK	APP'D	DATASHEET NUMBER	REV	BY
	0		12-feb-10	For Comments				0	
Project:							JOB NUMBER	DATE	
							REQUISITION NUMBER	PO NUMBER	
						APPROVED BY	APPROVED BY CLIENT		
GENERAL	TAG:	DCV-501	P&ID:	466-142	VESSEL/LINE :		4"-FW-CS-2055		
	SERVICE:	EMERGENCY WATER			FLUID:		FIRE WATER		
PROCESS	FLOW	UNITS	MIN	OPER	MAX	SHUTOFF			
	PRESSURE IN	m3/hr			60.0	0			
	PRESSURE OUT	kPa			340	340			
	TEMPERATURE	kPa			66				
	SPEC. GRAV. / MOL. WT.	deg. C			20				
	VISCOSITY / SH RATIO	SG			1.0				
	VAPOUR PRESSURE	cP				ATMOSPHERIC			
	CRITICAL PRESSURE					PRESSURE			
	CRITICAL TEMPERATURE					63.95 kPa			
	REQUIRED Cv / Cc / Cs	Cv				MAX NOISE			
TRAVEL					ALLOWABLE				
PREDICTED NOISE	dBA				85				
LINE	LINE SIZE IN OUT:		4" 4"						
	INSULATION THICKNESS TYPE:								
B	BODY TYPE:	GATE VALVE			TYPE:		Spring Pneumatic		
O	BODY SIZE RATING:	4" ANSI 150			A	MFG & MODEL SIZE:			
D	MFG MODEL:	CRANE FIGURE 47			C	ON-OFF MODULATING:	MODULATING		
Y	BODY BONNET MATERIAL:	CAST STEEL			T	ACTUATING MEANS:	Air		
/	END CONNECTION: IN OUT	150# RF			U	FAIL ACTION FLUID TO:	Closed		
B	END CONN MAT'L FLG FACING:				A	TUBING SIZE MATERIAL:	1/4" SS		
O	BONNET TYPE GASKET:				T	CASING PRESSURE: MIN MAX			
N	FLOW DIRECTION:				O	SUPPLY AVAILABLE: MIN MAX	60 100 psig		
N	LOW EMISSION PACK'G MTL:				R	BENCH RANGE STROKE TIME:			
E	LUBRICATOR ISO VALVE:				ORIENTATION HANDWHEEL:				
T	PACKING TYPE:	GRAPHITE			TYPE:		Electro-Pneumatic		
	TRIM TYPE:				P	MFG MODEL:			
	TRIM SIZE:				O	POSITIONER INPUT:			
	RATED TRAVEL STEM DIA:				S'	ACTION CAM CHAR:	Linear		
T	CHARACTERISTIC:				N	PRESSURE GAUGES:	Yes		
R	RATED Cv/g/s Km/C1/FL Kc/Xt:				R	SMART BYPASS:	No / Yes		
I	BALL SEAT RETAINER MAT'L:				&	I/P INPUT SIGNAL LOCATION:	4 to 20 mA		
M	SEAT RING GASKET MAT'L:				I/P	MFG MODEL:			
	FACE SEAL BEARING MAT'L:				A	FLTR/REG MFG & MODEL:	Yes		
	O-RING THRUST WSHR MAT'L:				C	FLTR/REG LOCATION SETPT:			
	SHAFT MAT'L CONNECTION:				C	LIMIT SWITCH TYPE FORM:			
	ANSI SHUTOFF CLASS:				E	LIM SWITCH RATING ACT PTS:			
A	APPROVALS:	CSA			S	LIMIT SWITCH MFG MODEL:			
P	EXPLOSION PROOF IS:				S	SOLENOID TYPE RESET TYPE:			
P	ELECTRICAL CLASS:	CLASS I, DIV. I, GP. D			O	SOLENOID LOCATION:			
R					O	SOLENOID RATING:			
V	IDENTIFICATION:	SS Tag			R	SOLENOID TAG DATASHEET#:			
L	SERIAL / CRN NUMBER:				I	CONTROLLER TYPE VAR.:			
					E	CONTR TAG DATASHEET#:			
					S	POS'N XMTR MFG / MODEL:			
					PREWIRED & MOUNTED IN JB:				

BLOGRAFIA

1. Historia de la destilación - Antonio Valientes Banderas.
2. Control Avanzado de Procesos - J. Acedo Sánchez.
3. Información de Proceso de Destilería - Casa Grande.
4. Procesos de operación de destilerías – Casa Grande.
5. Apuntes del Curso SIMPOSIUM INTERNACIONAL DE AUTOMATIZACION – Tecsup 2010.
6. <http://www.comoseresuelvelafisica.com/2012/07/Propiedades-Coligativas-Disminucion-de-la-Presion-de-Vapor.html>.
7. Control Avanzado de Procesos - Pagina (504 -520) - José Acedo Sánchez.
8. Instrument Engineers Handbook II 4th Ed - Process Control and Optimization- B.LIPTAK
9. CNE, Código Nacional de Electricidad -TOMO V
10. <http://es.wikipedia.org/wiki/Miscibilidad>.

APENDICE**Lista valores mínimos y máximos considerados en la destilería**

Instrumentos de la columna de Destilación				Proceso			Unidad
Ítem	N° TAG	Descripción de función	Localización	Min	Operación	Máximo	
Instrumentos de monitoreo							
1	TI-01	Indicador de temperatura.	Tubería de ingreso de vino al calentador K-06.	66.31	69.8	71.196	°C
2	TI-02	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de vino al calentador K-06.	83.9705	88.39	90.1578	°C
3	TI-03	Indicador de temperatura.	Columna Destiladora, plato 01.	101.65	107	109.14	°C
4	PI-01	Indicador de presión.	En tubería de ingreso de vapor a columna Destiladora.	10	20	30	psig
5	TI-12	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador R1-08.	33.25	35	35.7	°C
6	TI-13	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador R.	38	48	50	°C
7	PT-02	Transmisor de presión.	En tubería de ingreso de vapor a columna Destiladora.	0	5	6	psig
8	FI-01	Indicador de flujo	En tubería de alcohol de segunda, a la salida de R1-08.	30	60	72	l/h
Instrumentos para lazo de control							
1	PIT-101	Transmisor indicador de presión.	Columna Destiladora, plato 01.	0.9	3	3.6	m de agua
2	LIT-301	Transmisor indicador de nivel.	En fondo de columna Destiladora.	40	60	80	%
3	LIT-302	Transmisor indicador de nivel.	En fondo de columna de cabezas. D-03	40	60	80	%
4	TT-201	Transmisor de temperatura.	En columna Destiladora, plato A-18.	99	101	102	°C
5	FIT-401	Transmisor indicador de flujo.	En tubería de ingreso de vino al pre-calentador.	14	28	33.6	m3/hr
Instrumentos de la columna de Hidroselectora				Proceso			Unidad
Ítem	N° TAG	Descripción de función	Localización	Min	Operación	Máximo	
Instrumentos de monitoreo							
1	TI-04	Indicador de temperatura.	Columna Hidroselectora, plato 01.	86.45	91	92.82	°C
2	TI-05	Indicador de temperatura.	Columna Hidroselectora, plato 32.	83.6	88	89.76	°C
3	FI-04	Indicador de flujo	En tubería de agua condensada, ingreso a columna Hidroselectora	5000	10000	12000	l/h
4	TI-14	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador SCI-1.	55.1	58	59.16	°C
5	TI-15	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador SCI-2.	32.3	34	34.68	°C

Instrumentos para lazo de control							
1	PIT-102	Transmisor indicador de presión.	Columna Hidroselectora, plato 01.	0.3	1	1.2	m de agua
2	LIT-303	Transmisor indicador de nivel.	En fondo de columna Hidroselectora.	40	60	80	%
3	TT-203	Transmisor de temperatura.	Temperatura ingreso de agua a columna Hidroselectora	83.6	88	89.76	°C
4	LIT-03	Transmisor indicador de nivel.	Balón de reflujo BL-14	40	60	80	%
Instrumentos de la columna de Rectificadora				Proceso			Unidad
Ítem	N° TAG	Descripción de función	Localización	Min	Operación	Máximo	
Instrumentos de monitoreo							
1	TI-06	Indicador de temperatura.	Columna Rectificadora, plato 01.	101.65	107	109.14	°C
2	TI-07	Indicador de temperatura.	Columna Rectificadora, plato 05.	87.4	92	93.84	°C
3	TI-08	Indicador de temperatura.	Columna Rectificadora, plato 60.	76	80	81.6	°C
4	TI-10	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de alcohol rectificado.	79.8	84	85.68	°C
5	TI-16	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador E1-10.	45	50	56	°C
6	TI-17	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador E2-11.	33.25	35	35.7	°C
7	FI-02	Indicador de flujo	En tubería de alcohol de segunda, a la salida de E2-11.	30	60	72	l/h
Instrumentos para lazo de control							
1	PIT-103	Transmisor indicador de presión.	Columna Rectificadora, plato 01.	2	3.5	3.675	m de agua
2	LIT-304	Transmisor indicador de nivel.	En fondo de columna Rectificadora.	40	60	80	%
3	TT-202	Transmisor de temperatura.	En columna Rectificadora, plato B-4.	90	92	94	°C
4	LIT-01	Transmisor indicador de nivel.	En balón de reflujo de condensadores. BL-13	40	60	80	%
Instrumentos de la columna de Demetiladora				Proceso			Unidad
Ítem	N° TAG	Descripción de función	Localización	Min	Operación	Máximo	
Instrumentos de monitoreo							
1	TI-09	Indicador de temperatura.	Columna Demetiladora, plato 01.	82.65	87	88.74	°C
2	TI-18	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador SCD1.	34.2	36	36.72	°C

3	TI-19	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador SCM-1.	53.2	56	57.12	°C
4	TI-20	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de agua servida, condensador SCM-2.	29.45	31	31.62	°C
5	FI-03	Indicador de flujo	En tubería de alcohol de segunda, a la salida de SCM-02.	30	60	72	l/h
Instrumentos para lazo de control							
1	PIT-104	Transmisor indicador de presión.	Columna Demetiladora, plato 01.	0.45	1.5	1.8	m de agua
2	LIT-305	Transmisor indicador de nivel.	En fondo de columna Demetiladora.	40	60	80	%
3	DIT-501	Transmisor indicador de densidad	En tubería de salida de alcohol rectificado.	0.798	0.806	0.808	Kg/l
4	FIT-03	Transmisor indicador de flujo.	En tubería de ingreso a columna Demetiladora.	2000	2200	2500	l/h
Instrumentos servicios auxiliares				Proceso			Unidad
Ítem	N° TAG	Descripción de función	Localización	Min	Operación	Máximo	
1	TI-11	Indicador de temperatura.	Tubería de ingreso de agua industrial.	26	29	30	°C
2	TI-21	Indicador de temperatura.	Tubería de salida de agua servida.	46	44	50	°C
3	PIT-105	Transmisor indicador de presión.	Tubería de ingreso de vapor a destilería.	10	20	22	psig
4	PT-03	Transmisor de presión.	En tubería de ingreso de aire comprimido.	60	100	100	psig
5	LIT-02	Transmisor indicador de nivel.	En tanque de almacenamiento de agua condensada	40	60	80	%
6	FIT-01	Transmisor indicador de flujo.	En tubería de ingreso de vapor a destilería.	7	8	9	m3/hr
7	FIT-02	Transmisor indicador de flujo.	En tubería de salida de vinaza.				