

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

División de Ingeniería Eléctrica

Tesis de Titulación

“Implementación y Desarrollo de un Sistema Supervisor de Control, Monitoreo y de Adquisición de Datos para la planta de Producción Reckitt Benckiser México”

Rodríguez Zaldívar Gustavo



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por haberme dado la vida, a mis abuelos por su ejemplo de constancia y dedicación, por ser un matrimonio modelo y por guiarnos siempre por buen camino; muy en especial a mi madre por su ejemplo de lucha y empeño y por siempre permanecer a mi lado durante mi formación académica.

A mis hermanos Héctor y Verónica por apoyarme incondicionalmente en cualquier circunstancia, en general a mi familia por confiar y creer siempre en mí y por brindarme su apoyo tanto en los buenos como en los malos momentos.

## INDICE:

PAGINAS

### 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS SCADA.

1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 DEFINICION DE SISTEMA SCADA.....	1
1.3 ALGUNAS DEFINICIONES IMPORTANTES.....	1
1.4 EJEMPLO DE SISTEMA DE CONTROL.....	2

### 2. ARQUITECTURA Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL RECKITT BENCKISER.

2.1 SISTEMA SCADA RECKITT BENCKISER.....	3
2.2 TECNOLOGÍAS DE SISTEMAS DE CONTROL RECKITT BENCKISER.....	3
2.3 SISTEMA DE CONTROL BASADO EN PC.....	4
2.3.1 COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL BASADO EN PC.....	4
2.3.1.1 EXPLICACIÓN DETALLADA DE COMPONENTES.....	4
2.3.2 EXPLICACIÓN LOGICA DE CONTROL.....	6
2.4 SISTEMA DE CONTROL BASADO EN PLC.....	6
2.4.1 COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL BASADO EN PLC.....	6
2.4.1.1 EXPLICACIÓN DETALLADA DE COMPONENTES.....	6

### 3. EXPLICACIÓN DE DTI'S DE PROCESOS QUE INCLUYE EL SISTEMA DE CONTROL RECKITT BENCKISER.

3.1 AGUA DI.....	8
3.1.1 EXPLICACIÓN DE DTI.....	9
3.2 AUTOLUSTRE.....	10
3.2.1 EXPLICACIÓN DE DTI.....	11
3.3 LYSOL 46 Y LYSOL 48.....	12
3.3.1 EXPLICACIÓN DE DTI.....	13
3.4 VANISH.....	14
3.4.1 EXPLICACIÓN DE DTI.....	15

### 4. EXPLICACIÓN DE PROCESOS DEL SISTEMA DE CONTROL RECKITT BENCKISER.

#### 4.1 AGUA DI

4.1.1 INTERPRETACIÓN DE PANTALLA.....	16
4.1.2 NAVEGACIÓN ENTRE PANTALLAS.....	17
4.1.3 VISUALIZACION DE VARIABLES.....	18
4.1.4 TIPOS DE CONTROL.....	20
4.1.5 COMANDOS DE ACTIVACION.....	22
4.1.6 ALARMAS DEL SISTEMA.....	23
4.1.7 SISTEMA REPORTEADOR.....	24

#### 4.2 AUTOLUSTRE

4.2.1 INTERPRETACIÓN DE PANTALLA.....	26
4.2.2 NAVEGACIÓN ENTRE PANTALLAS.....	27
4.2.3 VISUALIZACION DE VARIABLES.....	28
4.2.4 TIPOS DE CONTROL.....	30
4.2.5 COMANDOS DE ACTIVACION.....	31
4.2.6 ¿CÓMO PROGRAMAR UNA SECUENCIA EN AUTOLUSTRE?.....	33
4.2.7 SISTEMA REPORTEADOR.....	35

<b>4.3 LYSOL 46 Y LYSOL 48</b>	
4.3.1 INTERPRETACIÓN DE PANTALLA.....	37
4.3.2 NAVEGACIÓN ENTRE PANTALLAS.....	39
4.3.3 VISUALIZACIÓN DE VARIABLES.....	40
4.3.4 TIPOS DE CONTROL.....	42
4.3.5 COMANDOS DE ACTIVACION.....	45
4.3.6 ALARMAS DEL SISTEMA.....	46
4.3.7 SISTEMA REPORTEADOR.....	47
<b>4.4 VANISH</b>	
4.4.1 INTRODUCCIÓN AL SISTEMA.....	49
4.4.2 ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE CONTROL.....	50
4.4.3 FUNCIONES DEL SISTEMA.....	51
4.4.4 EXPLICACIÓN DE FUNCIONES QUE REALIZA EL SISTEMA DE CONTROL.....	53
4.4.5 MANEJO DE PANEL DE OPERADOR.....	62
4.4.5.1 PARA INICIAR LA OPERACIÓN DEL SISTEMA.....	63
4.4.5.2 VARIABLES.....	64
4.4.5.3 DOSIFICACIONES (AUTOMATICAS).....	66
4.4.5.4 DOSIFICACIONES (MODO MANUAL).....	69
4.4.5.5 ENFRIAMIENTO DE EMERGENCIA.....	72
4.4.6 ALARMAS DEL SISTEMA.....	74
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>75</b>

# 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS SCADA

## 1.1 INTRODUCCION.

La situación actual en el país y la creciente demanda de calidad y precio en los mercados han forzado a la Industria a tender a instrumentar, automatizar y controlar los procesos de producción por medio de sistemas y tecnologías que les permitan mejorar su calidad, eficientar sus procesos, reducir costos de producción y contar con información para evaluar e identificar puntos críticos, además de la búsqueda de áreas de oportunidad en lo que a producción y procesos se refiere.

Una herramienta considerada ante esta situación son los sistemas SCADA, que se definen a continuación.

## 1.2 DEFINICION DE SISTEMA SCADA.

Un Sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), es aquel que nos permite supervisar, controlar y monitorear todas aquellas variables que intervienen en un proceso.

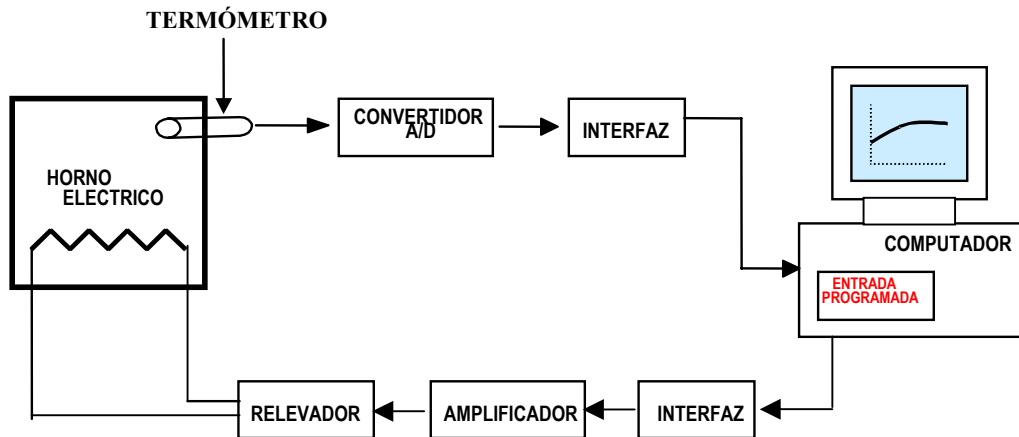
Estas variables pueden ser tales como: Temperatura, Presión, Flujo, Conductividad, pH, etc.

## 1.3 DEFINICIONES IMPORTANTES.

- ❑ **SISTEMA:** Es una combinación de componentes, los cuales actúan conjuntamente y cumple con un objetivo determinado.
- ❑ **CONTROL:** Es aquella acción que consiste en la manipulación de las variables involucradas en un proceso, comparando el valor o estado de cualquiera de ellas contra un valor patrón o de referencia (set point).
- ❑ **VARIABLE:** Es aquella cantidad o condición susceptible de tomar cualquier valor.
- ❑ **MONITOREO:** Es la acción de visualizar los valores y estados que poseen las variables.
- ❑ **PLANTA:** Es un conjunto de elementos que funcionan conjuntamente para realizar una operación o proceso determinado(a).
- ❑ **ACTUADOR:** Es el instrumento físico encargado de seguir las órdenes comandadas por el computador a fin de cumplir con la acción de control deseada y que cuya acción repercute directamente en el sistema.
- ❑ **PLC:** Controlador Lógico Programable.
- ❑ **SEÑAL DIGITAL:** Magnitud eléctrica capaz de adoptar uno de dos estados posibles (1 ó 0).
- ❑ **SEÑAL ANALÓGICA:** Magnitud eléctrica que puede tomar cualquier valor comprendido dentro de un rango.
- ❑ **COMPUTADOR:** Es el cerebro central del Sistema, en él reside el programa de control, y está encargado de evaluar las señales provenientes de los módulos de adquisición de datos enviados a través de los diversos sensores, además de ser quien emite señales de control a los diversos actuadores del Sistema, a fin de seguir la secuencia lógica de control del propio programa.

#### 1.4 EJEMPLO DE SISTEMA DE CONTROL.

Un ejemplo sencillo de entender y que es muy aplicado en la industria, es el control de temperatura en un horno (Ver Fig. 1.2). La temperatura en el interior del horno se mide con un termómetro (sensor), que es un dispositivo analógico, la temperatura medida se convierte en un valor de temperatura digital, por medio de un convertidor A/D (analógico/digital) y con ésta se alimenta un controlador a través de una interfaz; éste valor digital, se compara con el valor de temperatura programado y ante cualquier discrepancia (error), el controlador envía una señal al calefactor (actuador), a través de una interfaz y un relevador, para así llevar la temperatura del horno al valor deseado.



1.2 SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA.

## **2. ARQUITECTURA Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL RECKITT BENCKISER.**

### **2.1 SISTEMA SCADA RECKITT BENCKISER.**

El sistema de control RECKITT BENCKISER instalado en la planta México, por sus características es un sistema SCADA, ya que permite al usuario:

- Monitorear:** Visualización de valores de cada variable del proceso y estados de los equipos.
- Supervisar:** Evaluación de valores de cada variable, en función de valores predefinidos.
- Controlar:** Manipulación de actuadores y variables en estados y/o valores deseados.
- Adquisición de Datos:** Permite registrar datos de interés.

### **2.2 TECNOLOGIAS DEL SISTEMA DE CONTROL RECKITT BENCKISER.**

La planta RECKITT BENCKISER cuenta con dos tipos de tecnología dentro de su sistema de control que son:

- Tecnología de Control basada en PC.
- Tecnología de Control basada en PLC.

Los procesos que utilizan tecnología basada en PC son:

- AGUA DI.
- AUTOLUSTRE.
- LYSOL 46.
- LYSOL 48.

El proceso que utiliza tecnología basada en PLC es:

- VANISH.



## **2.3 SISTEMA DE CONTROL BASADO EN PC.**

En la tecnología basada en PC, la computadora actúa como controlador, ya que el CPU (Unidad Central de Procesamiento) con el que cuenta, aparte de realizar las tareas propias de la computadora realiza el control del proceso.

### **2.3.1 COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL BASADO EN PC.**

El sistema de control basado en PC de Reckitt Benckiser planta México, está compuesto de los siguientes elementos:

- ❑ *COMPUTADORA.*
- ❑ *TARJETAS DE ADQUISICIÓN Y CONTROL.*
- ❑ *TARJETAS DE OPTOACOPADORES Y DE RELEVADORES.*
  - Tarjetas de optoacopladores (entradas digitales).
  - Tarjetas de relevadores (salidas digitales).
- ❑ *VARIABLES INDICADORAS TRANSMISORAS.*
  - pH.
  - Conductividad.
  - Flujo.

#### **2.3.1.1 EXPLICACION DETALLADA DE COMPONENTES.**

##### ❑ **COMPUTADORA.**

El sistema cuenta con una PC (computadora personal), que actúa como controlador central, en ésta reside la programación del sistema con lógicas y secuencias de control, procedimientos de operación, valores de disparo de alarmas y set points (valores deseados) de variables.

##### ❑ **TARJETAS DE ADQUISICIÓN Y CONTROL.**

Instaladas dentro de la PC, teniendo comunicación directa con el CPU, mismas que dependiendo de su tipo, ya sea analógico o digital, entrada o salida reciben y emiten las señales correspondientes.

- *Tarjetas de entradas analógicas:*  
Son las encargadas de recibir las señales analógicas provenientes de las unidades indicadoras transmisoras, tales como son: pH, conductividad, flujo, etc.
- *Tarjetas de entradas digitales:*  
Son las encargadas de recibir las señales digitales provenientes de los optoacopladores.
- *Tarjetas de salidas analógicas:*  
Son las encargadas de emitir señales de mando en forma analógica, dirigidas en el sistema a variadores para control de velocidad en agitadores, etc.

- Tarjetas de salidas digitales:  
Son las encargadas de emitir señales de mando en forma digital dirigidas a las tarjetas de relevadores.

❑ **TARJETAS DE OPTOACOPADORES Y RELEVADORES.**

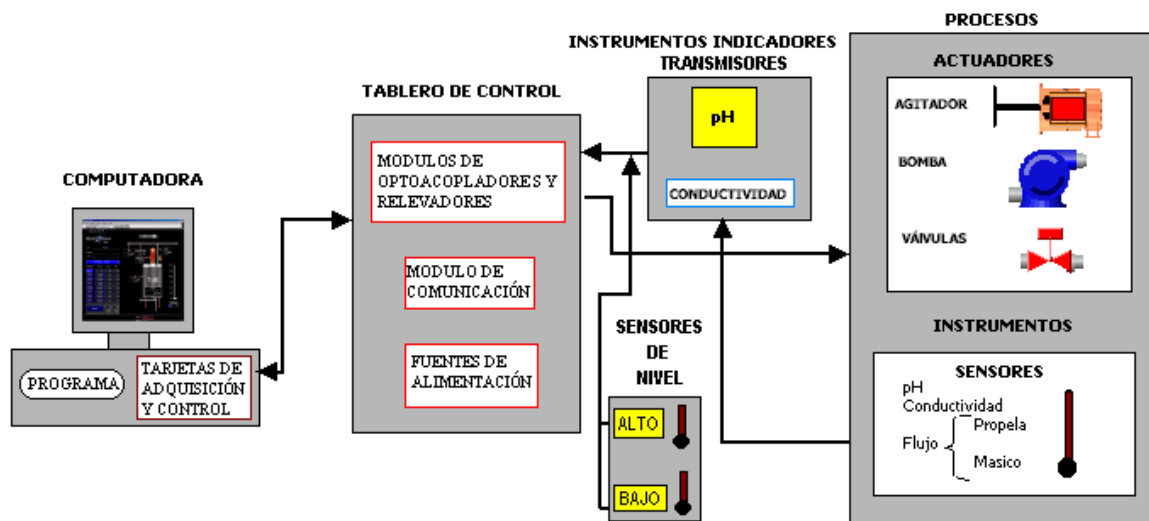
Instaladas fuera de la PC, residen en un tablero de control, encargadas de acoplar las señales de las tarjetas de adquisición y control al campo.

- Tarjetas de Optoacopladores:  
Para el caso de las tarjetas de optoacopladores, son las encargadas de recibir las señales digitales provenientes de sensores tales como de nivel alto y bajo en un tanque.
- Tarjetas de Relevadores:  
Para el caso de las tarjetas de relevadores, es la interfaz física entre las tarjetas de adquisición y control y los actuadores.

❑ **VARIABLES INDICADORAS TRANSMISORAS.**

Son las unidades que indican y transmiten las señales a las diferentes tarjetas de adquisición de datos, provenientes de los diferentes sensores con que cuenta el sistema.

En la Fig. 2.1 se muestra la arquitectura del Sistema de Control Reckitt Benckiser basada en PC.



**2.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL BASADA EN PC.**

### **2.3.2 EXPLICACION LOGICA DE CONTROL.**

En el sistema de control basado en PC ó computadora personal al igual que en todo control automático, es necesario obtener los valores y/o estados de las señales analógicas y digitales con las que cuentan los procesos a controlar, una vez que la PC cuenta con todos éstos datos, los compara con la lógica del programa, de tal manera que si necesita corregir alguno para cumplir con la tarea asignada, manda señales a través de la tarjeta de salidas analógicas o digitales, según sea el caso.

Estas señales, son recibidas por los instrumentos actuadores, que son los encargados de corregir los parámetros que el sistema indique se encuentran fuera de su lógica, por ejemplo:

Si se registra un nivel bajo en el tanque de almacenamiento de Agua DI, el sensor ubicado en la parte inferior del mismo, mandará una señal al sistema por medio de las tarjetas de adquisición de datos, pasando antes por las tarjetas de optoacopladores, la cual se compara con el programa de control y éste a su vez, se encargará de emitir la señal al actuador correspondiente, que para este caso, se trata de la bomba del loop, la cual dejará de funcionar por la propia lógica del programa.

Como los actuadores no pueden ser manipulados directamente por la computadora debido a la corriente que demandan, es necesario que el sistema cuente con elementos auxiliares capaces de manejar la corriente de estos, tales como son los relevadores y los contactores.

### **2.4 SISTEMA DE CONTROL BASADO EN PLC.**

En La tecnología basada en PLC, el control es realizado por su CPU (Unidad Central de Procesamiento).

Debido a que el PLC no cuenta con una interfaz hombre máquina, a éste se le acopla una interfaz de operación o panel de operador, a través del cual, se visualizan las variables, estados y alarmas, además de emitir los comandos de activación e indicar los set points deseados.

#### **2.4.1 COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL BASADO EN PLC.**

El sistema de control basado en PLC de Reckitt Benckiser planta México, está compuesto de los siguientes elementos:

- ❑ PLC.
- ❑ PANEL DE OPERADOR.
- ❑ VARIABLES INDICADORAS TRANSMISORAS.

##### **2.4.1.1 EXPLICACION DETALLADA DE COMPONENTES.**

- ❑ **PLC.**

Es el controlador central, conocido como Controlador Lógico Programable, en éste reside la programación del sistema con lógicas y secuencias de control, procedimientos de operación, valores de disparo de alarmas y set points (valores deseados) de variables.

El PLC está compuesto por:

- Fuente de Alimentación: Es la encargada de suministrar el voltaje requerido por el PLC.

- CPU: Unidad encargada de realizar el control del proceso.
- Módulos de entradas: Son los encargados de recibir los valores y estados medidos de las diferentes variables y equipos del proceso, pueden ser tanto digitales como analógicos.
- Módulos de salidas: Son los encargados de emitir señales de mando en forma analógica o digital.

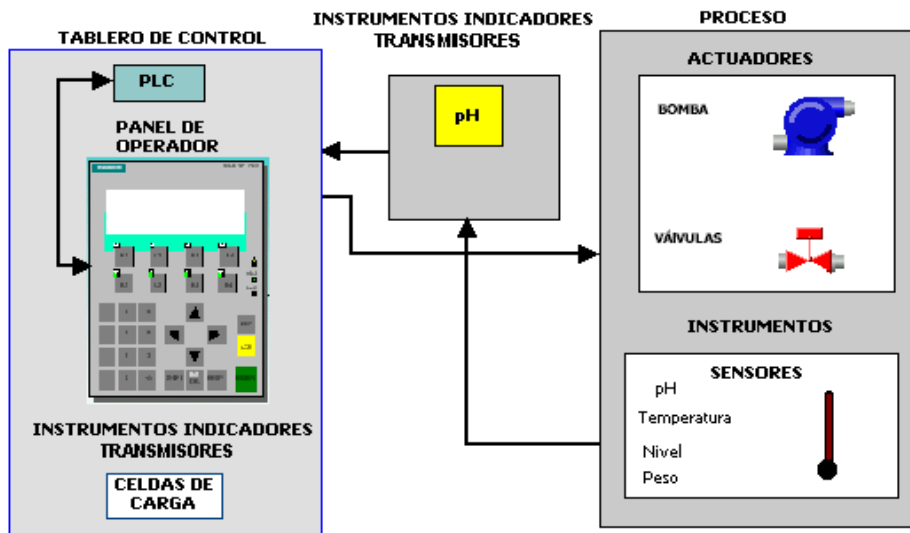
□ **PANEL DE OPERADOR.**

Es la interfaz física de enlace entre el operador y el PLC, a través de ésta el operador puede visualizar las variables, estados y alarmas, además de emitir los comandos de activación e indicar los set points.

□ **VARIABLES INDICADORAS TRANSMISORAS.**

Son las variables que indican y transmiten las señales a los módulos de entrada provenientes de los sensores con que cuenta el sistema.

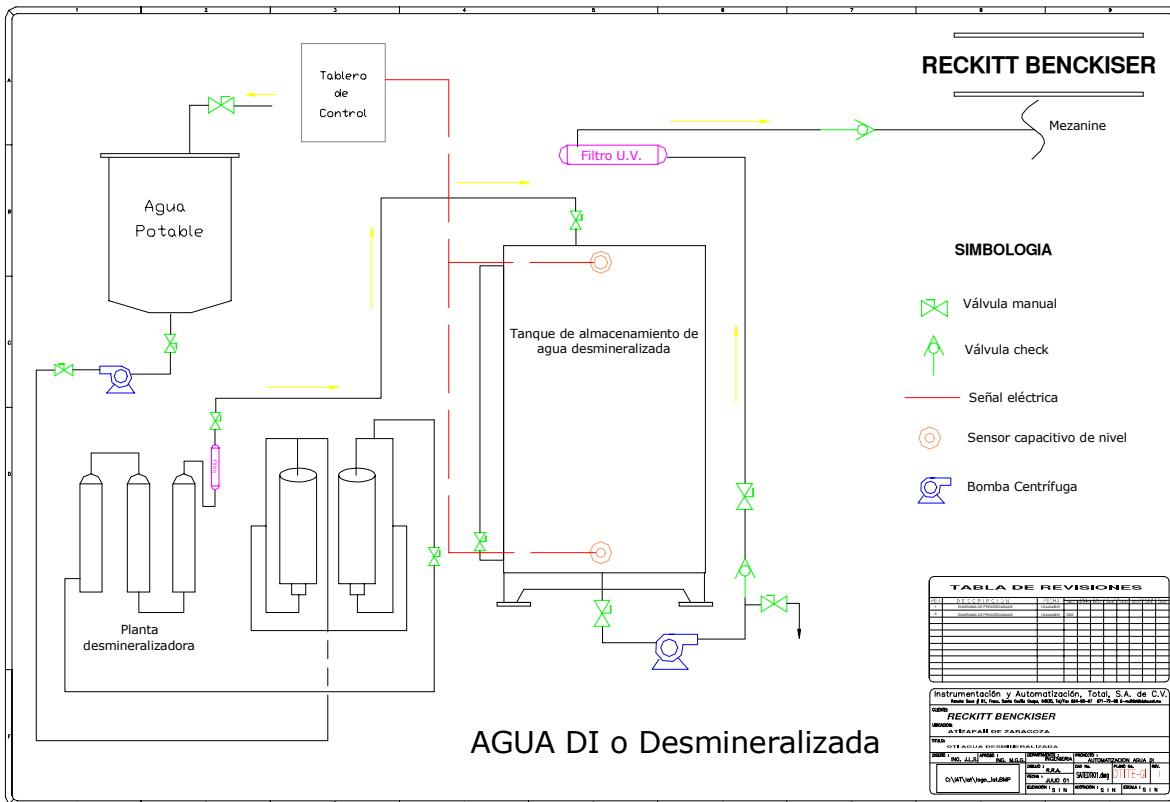
En la Fig. 2.2 se muestra la arquitectura del Sistema de Control Reckitt Benckiser basada en PLC.



**2.2 ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL BASADA EN PLC.**

### 3. EXPLICACIÓN DE DTI'S DE LOS PROCESOS QUE INCLUYE EL SISTEMA DE CONTROL RECKITT BENCKISER.

#### 3.1 AGUA DI (DESMINERALIZADA).



3.1 DTI PROCESO AGUA DI.

### **3.1.1 EXPLICACION DE DTI.**

En la Fig. 3.1 se muestra el DTI (Diagrama de Tuberías e Instrumentación), correspondiente al proceso de Agua Desmineralizada (Agua DI), en él se ilustran equipos, tuberías e instrumentos que componen al sistema.

Para fines didácticos y de explicación, el DTI se puede dividir en las siguientes 3 categorías:

1. Equipos.
2. Instrumentos.
3. Trayectorias.

#### **1. EQUIPOS.**

Los equipos que conforman este proceso son:

- a) Tanque de almacenamiento de agua potable para suministro a planta de tratamiento.
- b) Filtros que conforman la planta desmineralizadora.
- c) Tanque de almacenamiento de agua desmineralizada.
- d) Filtro de luz U.V.

#### **2. INSTRUMENTOS.**

La instrumentación con la que cuenta este proceso es:

- a) 10 válvulas manuales.
- b) 2 válvulas check.
- c) 2 bombas centrífugas.
- d) 2 sensores de nivel capacitivos.
- e) 2 sensores de pH (uno ubicado en el tren y otro en el loop DI).
- f) 2 sensores de conductividad (uno ubicado en el tren y otro en el loop DI).
- g) 1 sensor de flujo.

Estos instrumentos son los principales que requiere el sistema para la preparación de sus productos.

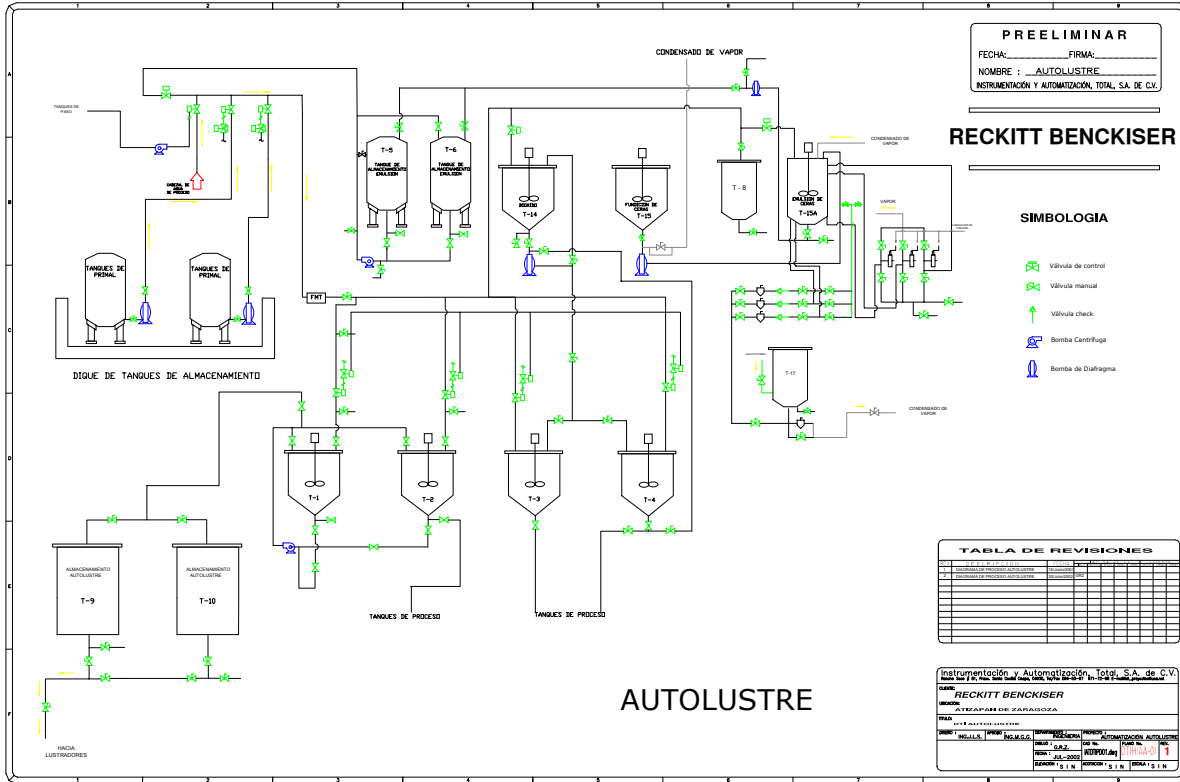
#### **3. TRAYECTORIAS.**

Las tuberías con las que cuenta el proceso denominado AGUA DI, están diseñadas para seguir la siguiente trayectoria:

Del tanque de agua potable, el agua es bombeada al tren de filtros de la planta de tratamiento hasta su salida, después se conduce al tanque de almacenamiento de agua desmineralizada, a partir del cual se suministra a todo el loop de AGUA DI de la planta, sin antes pasar por una lámpara de luz ultravioleta.

Para el direccionamiento y control de flujos, se cuenta con válvulas manuales a lo largo de las tuberías y con válvulas automáticas en la planta de tratamiento.

### 3.2 AUTOLUSTRE.



### 3.2 DTI PROCESO AUTOLUSTRE.

### **3.2.1 EXPLICACION DE DTI.**

En la Fig. 3.2 se muestra el DTI (Diagrama de Tuberías e Instrumentación) correspondiente al proceso de AUTOLUSTRE, en él se ilustran equipos, tuberías e instrumentos que componen al sistema.

Para fines didácticos y de explicación, el DTI se puede dividir en las siguientes 3 categorías:

1. Equipos.
2. Instrumentos.
3. Trayectorias.

#### **1. EQUIPOS.**

Los equipos que conforman este proceso son:

- a) Tanques de suministro de primal.
- b) Tanques de almacenamiento de emulsión (T-5 y T-6).
- c) Tanques de almacenamiento de AUTOLUSTRE (T-9 y T-10).
- d) Tanques de fundición de ceras (T-15).
- e) Tanques de emulsión de ceras (T-15A).
- f) Tanques de preparación (T-1, T-2, T-3, T-4, T-8 y T-17).
- g) Tanque de bióxido (T-14).

#### **2. INSTRUMENTOS.**

La instrumentación con la que cuenta este proceso es:

- a) 78 válvulas de paso manual.
- b) 3 válvulas check.
- c) 16 válvulas de control.
- d) 3 bombas de agua centrífuga.
- e) 5 bombas de diafragma.
- f) 1 medidor de flujo másico.

Estos instrumentos son los principales que requiere el sistema para la preparación de sus productos.

#### **3. TRAYECTORIAS.**

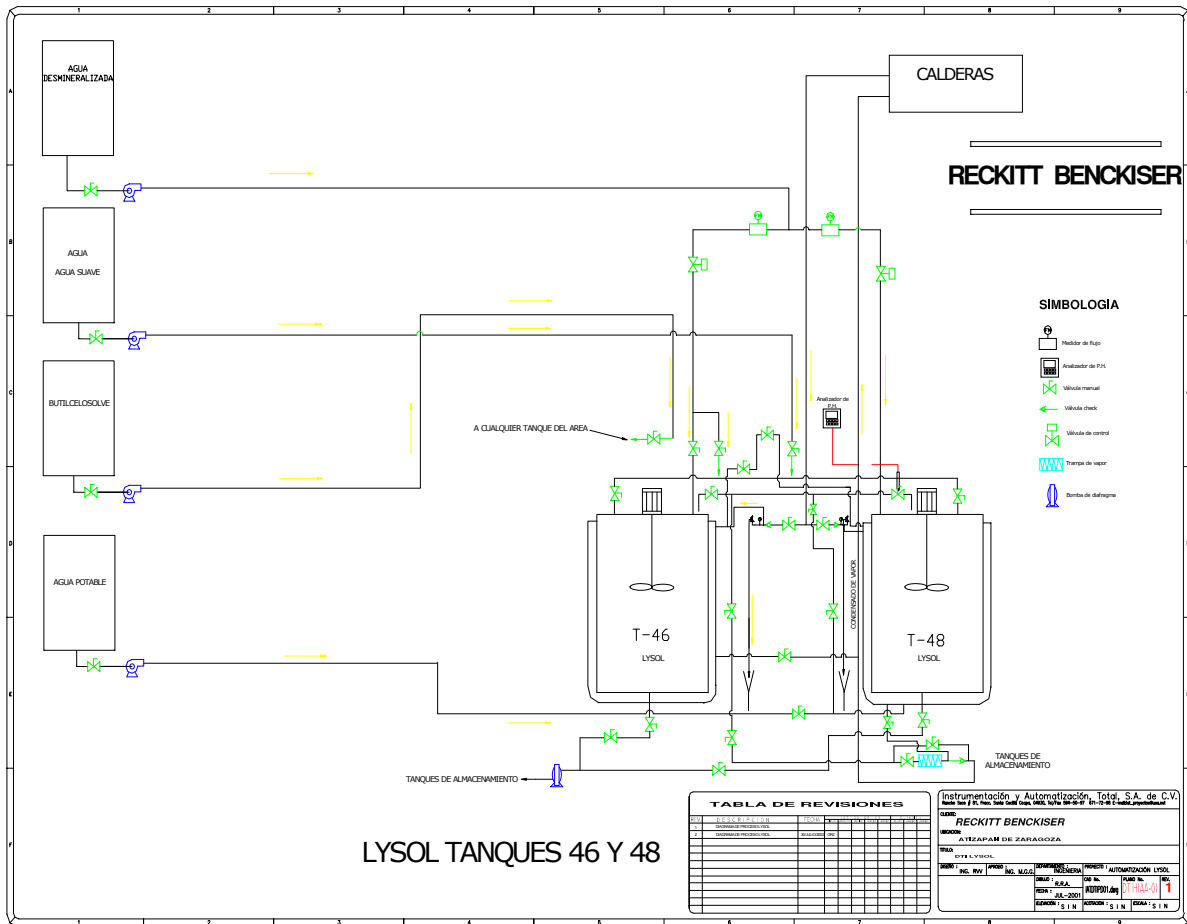
Las tuberías con las que cuenta el proceso denominado AUTOLUSTRE, están diseñadas para seguir la siguiente trayectoria:

Esta trayectoria permite bombear en secuencia: Emulsión, Agua suave, Primal B336, Primal B60 a los tanques de preparación T1, T2, T3, T14 y T15. Una vez que el producto está terminado, se conduce a los tanques de almacenamiento (T-9 y T-10).

Para el direccionamiento y control de flujos a tanques de preparación se cuenta con válvulas automáticas a lo largo de la trayectoria.



### 3.3 LYSOL 46 Y LYSOL 48.



### 3.3 DTI PROCESO LYSOL 46 y LYSOL 48.

### **3.3.1 EXPLICACION DE DTI.**

En la Fig. 3.3 se muestra el DTI (Diagrama de Tuberías e Instrumentación) correspondiente al proceso de LYSOL 46 y LYSOL 48, en él se ilustran equipos, tuberías e instrumentos que componen el sistema.

Para fines didácticos y de explicación, el DTI se puede dividir en las siguientes 3 categorías:

1. Equipos.
2. Instrumentos.
3. Trayectorias.

#### **1. EQUIPOS.**

Los equipos que conforman este proceso son:

- a) Tanques de Lysol 46 y Lysol 48.
- b) Tanque de Agua Desmineralizada.
- c) Tanque de Agua suave.
- d) Tanque de butilcelosolve.

#### **2. INSTRUMENTOS.**

La instrumentación con la que cuenta este proceso es:

- a) 28 válvulas de paso manual.
- b) 3 válvulas check.
- c) 2 válvulas de control.
- d) 1 bomba de diafragma.
- e) 2 medidores de flujo.
- f) 1 transmisor de pH.
- g) 2 manómetros.

Estos instrumentos son los principales que requiere el sistema para la preparación de sus productos.

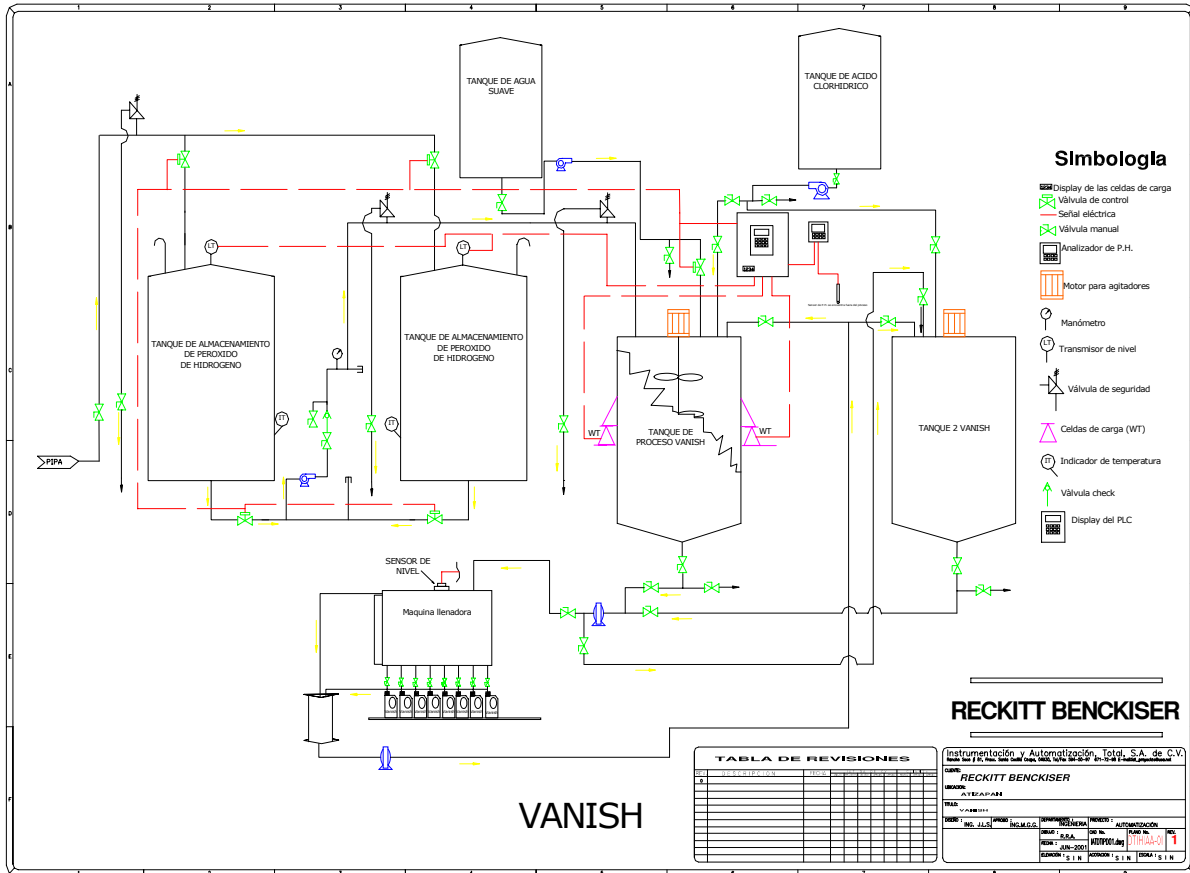
#### **3. TRAYECTORIAS.**

Las tuberías con las que cuenta el proceso de LYSOL 46 y LYSOL 48, están diseñadas para seguir la siguiente trayectoria:

De los tanques de almacenamiento de agua potable, agua suave, butilcelosolve y agua desmineralizada pueden bombearse a los tanques de preparación de producto (T-46 y T-48), según como se requiera. Una vez que el producto se encuentra terminado, se podrá trasladar a los diferentes tanques de almacenamiento que se encuentren disponibles.

Para el direccionamiento y control de flujos, se cuenta con válvulas manuales a lo largo de la trayectoria de las tuberías y con válvulas automáticas para la dosificación del agua desmineralizada.

### 3.4 VANISH.



### 3.4 DTI PROCESO VANISH.

### **3.4.1 EXPLICACION DE DTI.**

En la Fig. 3.4 se muestra el DTI (Diagrama de Tuberías e Instrumentación) correspondiente al proceso de VANISH, en él se ilustran los equipos, tuberías e instrumentos que componen al sistema.

Para fines didácticos y de explicación, el DTI se puede dividir en las siguientes 3 categorías:

1. Equipos.
2. Instrumentos.
3. Trayectorias.

#### **1. EQUIPOS.**

Los equipos que conforman este proceso son:

- a) Tanques de almacenamiento de peróxido de hidrógeno 1 y 2.
- b) Tanque de suministro de agua suave.
- c) Tanque de suministro de ácido clorhídrico.
- d) Tanque de preparación de Vanish (1) (reactor).
- e) Tanque de preparación de Vanish (2).
- f) Máquina llenadora.

#### **2. INSTRUMENTOS.**

La instrumentación con la que cuenta este proceso es:

- a) 24 válvulas de paso manual.
- b) 1 válvula check.
- c) 5 válvulas de control.
- d) 3 válvulas de seguridad.
- e) 2 bombas de diafragma.
- f) 3 bombas centrífugas.
- g) 2 motores p/los agitadores.
- h) 2 transmisores de nivel.
- i) 1 sensor de nivel.
- j) 1 transmisor de pH.
- k) 2 indicadores de temperatura.
- l) 1 manómetro.
- m) 4 celdas de carga.
- n) 1 display o pantalla p/celdas de carga.
- o) 1 Panel de Operador p/PLC.

Estos instrumentos son los principales que requiere el sistema para la preparación de sus productos.

#### **3. TRAYECTORIAS.**

La trayectoria de este proceso comienza con el bombeo de peróxido de hidrógeno, agua suave y ácido clorhídrico hacia los tanques de preparación, a la salida de éstos, el producto terminado es trasladado a la máquina llenadora.

Para el direccionamiento y control de flujos se cuenta con válvulas manuales a lo largo de las tuberías y con válvulas automáticas para el suministro de los tanques de peróxido de hidrógeno y el tanque de agua suave.

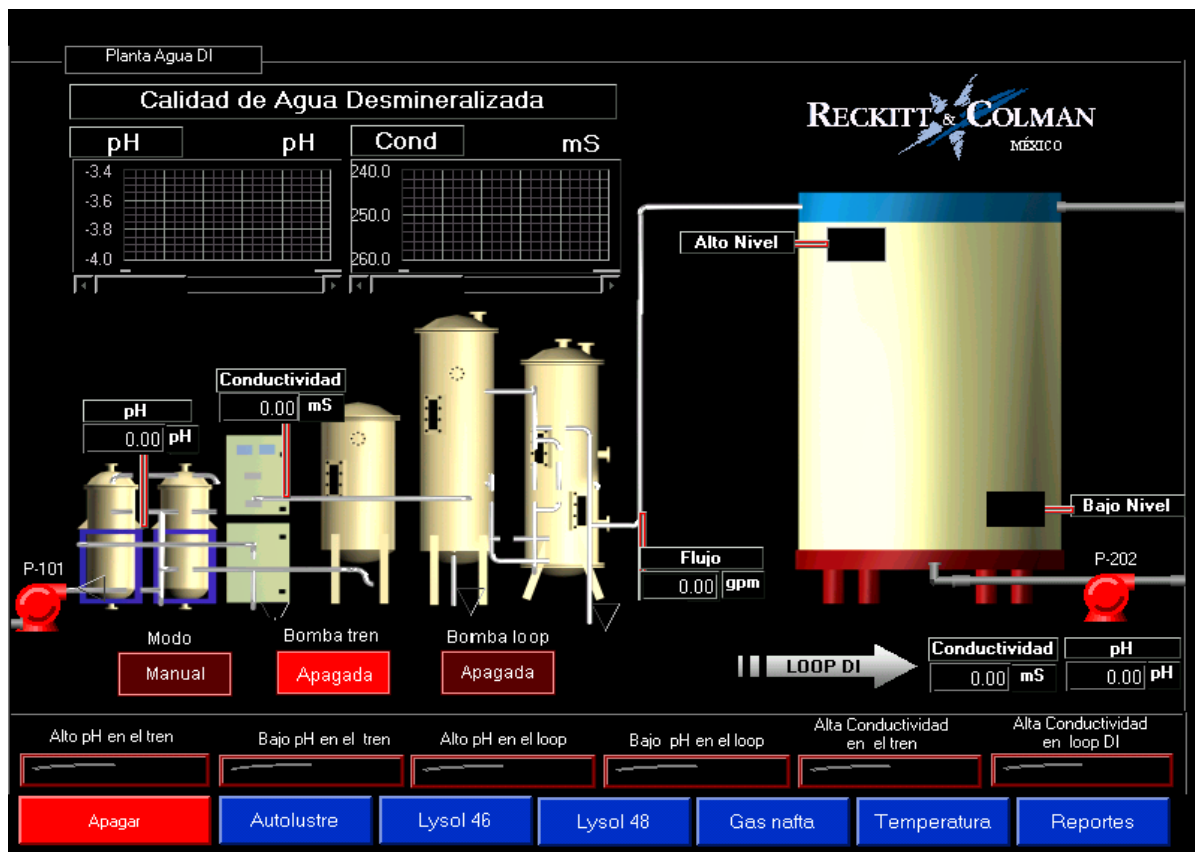
## 4. PROCESOS QUE INCLUYE EL SISTEMA DE CONTROL RECKITT BENCKISER.

### 4.1 AGUA DI.

#### 4.1.1 INTERPRETACION DE PANTALLA.

En la Fig. 4.1, se muestra la pantalla de AGUA DI, en la cual se representan los componentes que conforman este proceso, en ésta, se pueden observar los diferentes estados de control y medición de variables, así como las tendencias registradas por dichos instrumentos.

También es posible apreciar el estado de las bombas correspondientes al tren de entrada (P-101) y al loop (P-202), además de contar con un espacio en la parte inferior izquierda designado para los mensajes y alarmas del proceso. Por último se cuenta con una barra de navegación entre pantallas, ubicada en la parte inferior, la cual permite interactuar con los demás procesos.



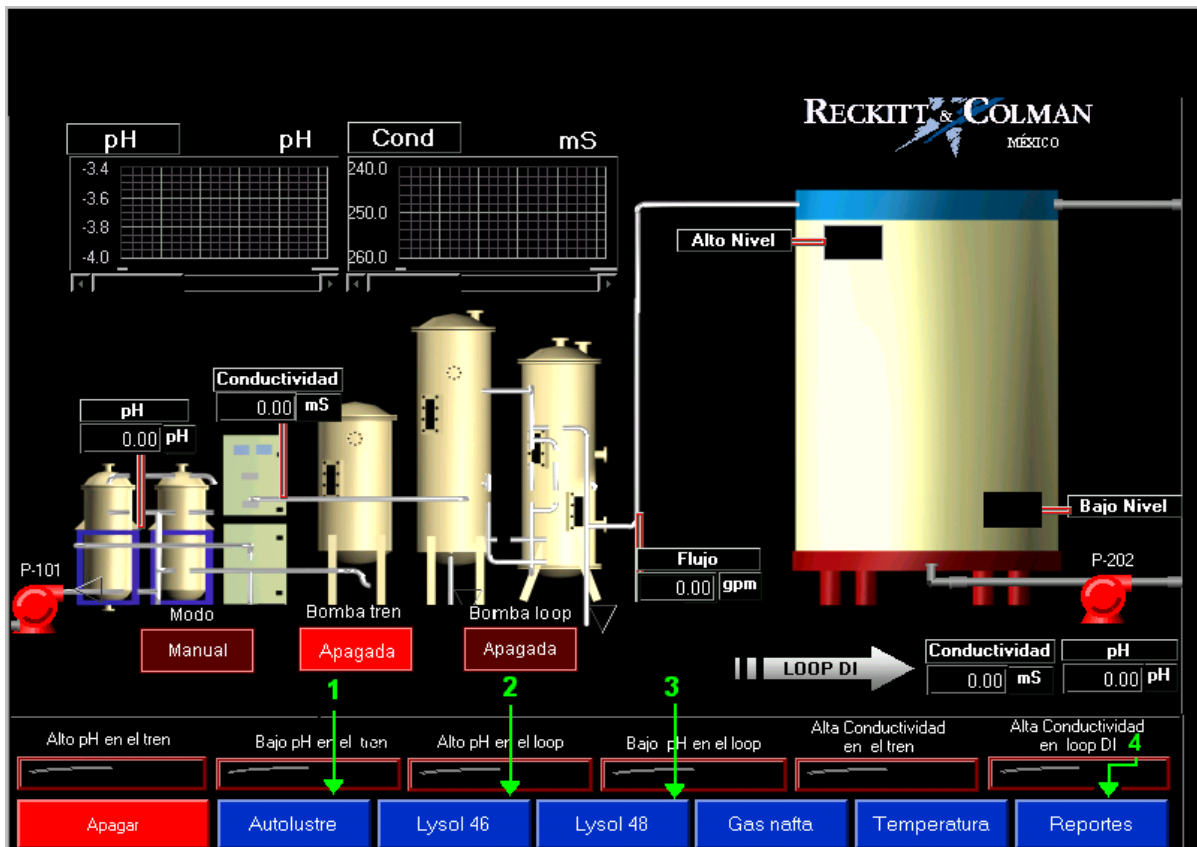
4.1 PANTALLA PROCESO AGUA DI.

#### 4.1.2 NAVEGACION ENTRE PANTALLAS.

En la pantalla de AGUA DI, como se mencionó anteriormente, cuenta con una barra de botones para navegación entre pantallas, ubicada en la parte inferior de la misma, tal como se muestra en la Fig. 4.2, de esta manera el usuario podrá pasar de un proceso a otro con tan sólo presionar el botón izquierdo del *mouse* sobre el proceso deseado; los comandos de navegación entre pantallas son:

1. El botón "AUTOLUSTRE" permite pasar a la pantalla del proceso AUTOLUSTRE.
2. El botón "LYSOL 46" permite pasar a la pantalla del proceso LYSOL 46.
3. El botón "LYSOL 48" permite pasar a la pantalla del proceso LYSOL 48.
4. El botón "REPORTES" permite pasar a la pantalla de REPORTES, misma que se explicará más adelante en la sección Sistema Reporteador.

Cabe mencionar que pueden programarse diferentes secuencias y/o procesos en diferentes pantallas y éstas se ejecutarán aún cuando no se permanezca en la pantalla correspondiente.



4.2 PANTALLA DE UBICACIÓN DE BOTONES DE NAVEGACIÓN ENTRE PANTALLAS.

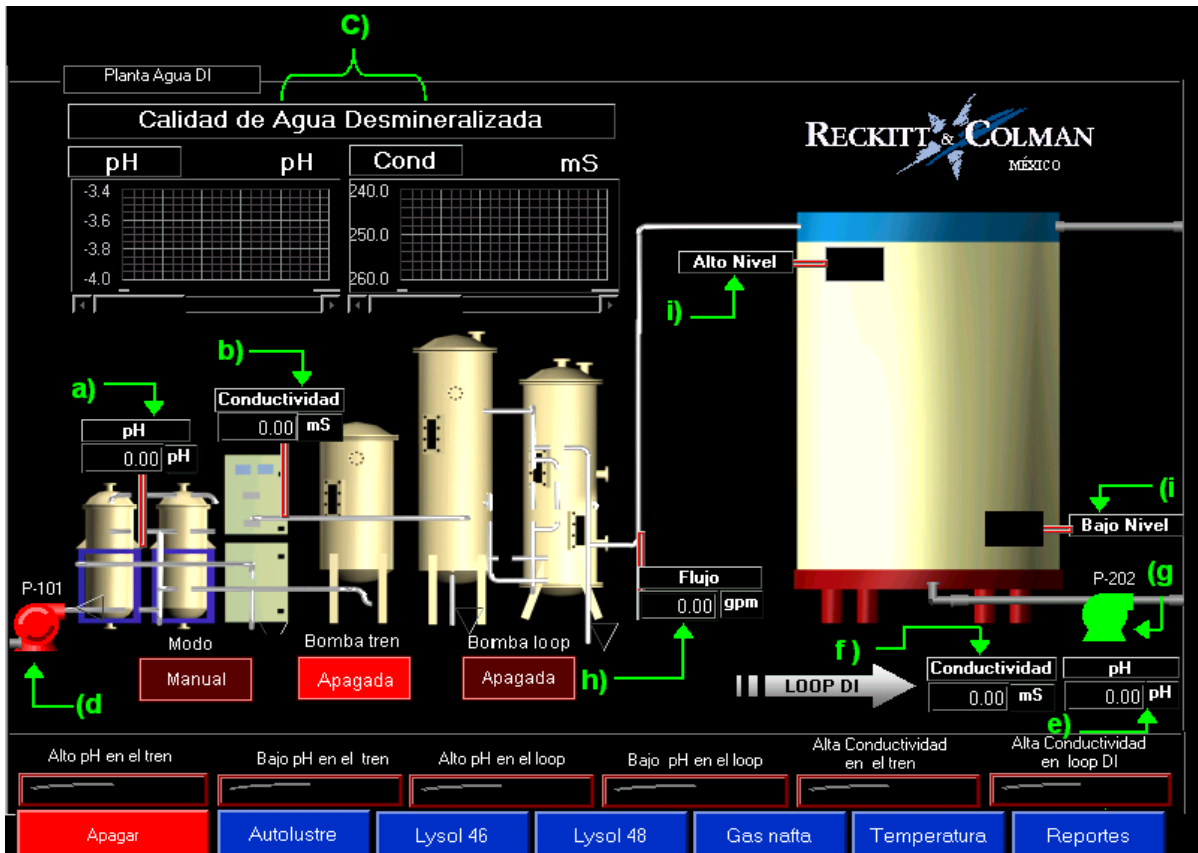
### 4.1.3 VISUALIZACION DE VARIABLES.

A través de la Fig. 4.3, el usuario podrá visualizar el conjunto de variables que conforman el proceso, así como los estados de los diferentes instrumentos de control, tal y como lo describe la Tabla 4.1:

	VARIABLE	INDICADOR
a)	El <b>pH</b> medido en el tren.	A través de un indicador numérico.
b)	La <b>conductividad</b> medida en el tren.	A través de un indicador numérico.
c)	Tendencias gráficas de <b>pH</b> y <b>conductividad</b> en el tren.	A través de gráficas.
d)	Estado de la <b>bomba</b> del tren (P-101).	A través de un cambio de color en la imagen de la bomba correspondiente.
e)	El <b>pH</b> medido en el loop DI.	A través de un indicador numérico.
f)	La <b>conductividad</b> medida en el loop DI.	A través de un indicador numérico.
g)	Estado de la <b>bomba</b> del loop DI (P-202).	A través de un cambio de color en la imagen de la bomba correspondiente.
h)	El <b>flujo</b> del tren de filtros al tanque DI.	A través de un indicador numérico.
i)	Estados de <b>nivel</b> en el tanque DI.	Existen dos estados, alto y bajo y se indican a través de un cambio de color en la imagen correspondiente.

**Tabla 4.1 VISUALIZACION DE VARIABLES.**

Para ubicación específica de variables véase la Fig. 4.3



4.3 PANTALLA DE LOCALIZACIÓN DE VARIABLES.



#### **4.1.4 TIPOS DE CONTROL.**

En el proceso de AGUA DI se puede realizar control sobre:

- ❑ El llenado del tanque de AGUA DI.
- ❑ Alimentación al loop de AGUA DI.

Para realizar éste control, el sistema se apoya básicamente en dos sensores de nivel, ubicados en la parte alta y baja del tanque de AGUA DI, de manera que permitan indicar cuando el tanque está lleno o cuando está vacío, además de las bombas que trabajan en conjunto con el sistema de control y cuya función es la de suministrar agua al tren de filtros y mantener líquido en el loop DI.

El proceso de AGUA DI, tiene la capacidad de operar bajo dos tipos de control que son:

- ❑ Control Automático.
- ❑ Control Manual.

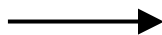
Para elegir el modo de mando manual y automático, la pantalla del proceso agua DI cuenta con un botón, el cual permite al usuario seleccionar el modo de control bajo el cual se operará el proceso.

Este botón utiliza la siguiente lógica: Si tiene la leyenda de modo automático, esto indicará que el sistema se encuentra operando en modo manual. Ejemplo:



El sistema está operando en modo manual. Para cambiar a modo automático dar un click, el botón cambiará a modo manual.

Si el botón tiene la leyenda de modo manual, esto indicará que el sistema se encuentra operando en modo automático. Ejemplo:



El sistema está operando en modo automático. Para cambiar a modo manual dar un click, el botón cambiará a modo automático.

#### **CONTROL AUTOMATICO:**

Para que el sistema trabaje en modo automático, el botón de mando automático deberá estar habilitado. Cabe recordar, que si el botón de mando de control tiene la leyenda de automático, el proceso estará operando en modo manual y si tiene la leyenda de manual el proceso operará en modo automático.

En el control automático el sistema trabaja de la siguiente manera:

- En el llenado del tanque de AGUA DI.

La bomba del tren de filtros (P-101) permanecerá encendida siempre y cuando no se detecte el nivel alto en el tanque de AGUA DI.

- En la alimentación al loop.

La bomba del loop DI (P-202) permanecerá encendida siempre y cuando no se detecte nivel bajo en el tanque de AGUA DI, esto es debido a que si en el tanque de almacenamiento de AGUA DI no hay agua, la bomba trabajará en vacío.

Si el sensor de bajo nivel envía una señal al sistema, este determinará que es necesario apagar la bomba del loop DI (P-202).

### **CONTROL MANUAL:**

Para que el sistema trabaje en modo manual, el botón de mando manual deberá estar habilitado. Cabe recordar, que si el botón de mando de control tiene la leyenda de automático, el proceso estará operando en modo manual y si tiene la leyenda de manual el proceso operará en modo automático.

En el control manual el sistema trabaja de la siguiente manera:

- En el llenado del tanque de AGUA DI.

En modo de control manual, el operador es quien determina el llenado del tanque, para lograr esta tarea deberá encenderse la bomba del tren de filtros (P-101), cuando se encuentre encendida ésta y el sistema detecte un nivel alto, este último la apagará de manera automática, si después de esta acción el operador aún desea mantener la bomba encendida, el sistema desplegará un mensaje de alarma indicando que existe nivel alto y le preguntará al usuario si desea continuar con la bomba encendida o bien apagarla, si el operador no introduce respuesta alguna en un periodo de 30 segundos el sistema dejará apagada la bomba.

- En la alimentación al loop.

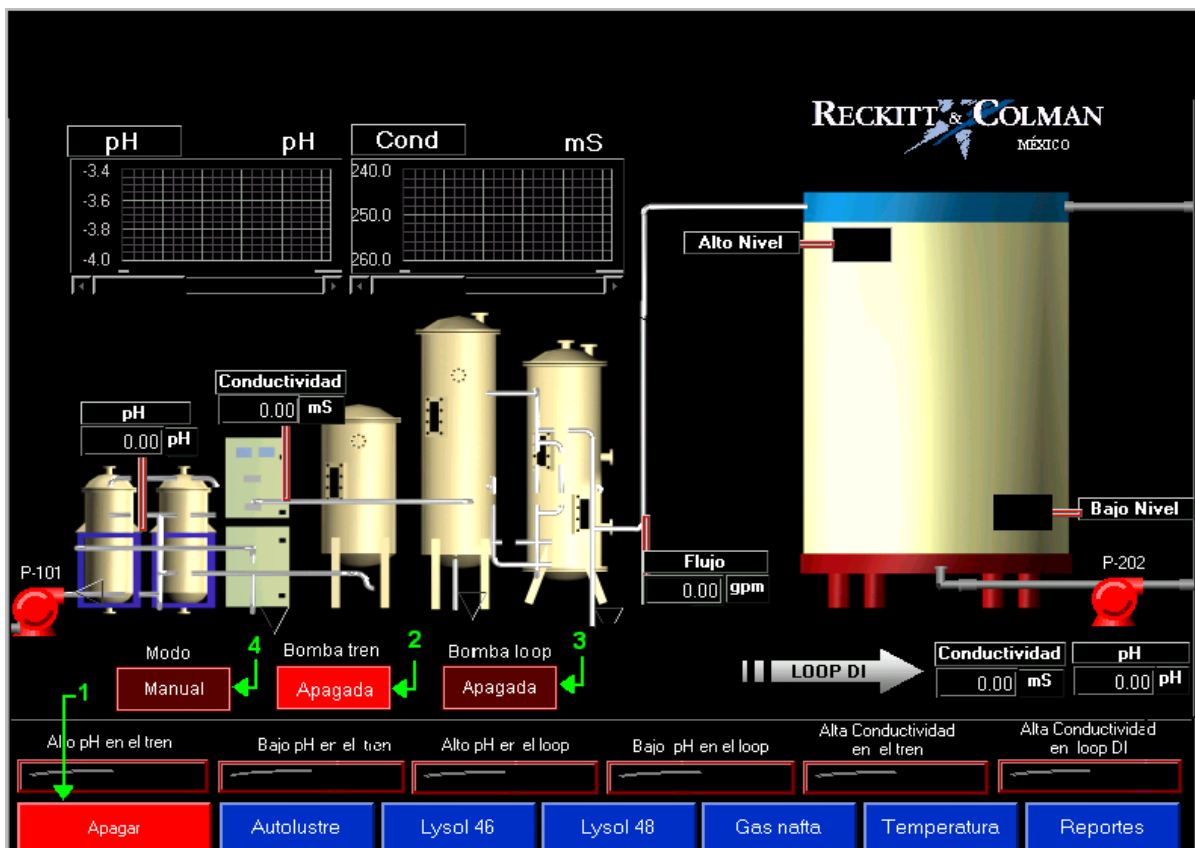
El operador es quien determina cuando se requiere que exista circulación de agua en el loop DI, de acuerdo con las demandas requeridas por cada proceso, para lograr ésta tarea deberá encender (siempre y cuando el sistema no detecte un nivel bajo en el tanque AGUA DI) la bomba del loop DI (P-202), y en caso contrario deberá apagarla.

#### 4.1.5 COMANDOS DE ACTIVACION.

El proceso AGUA DI, cuenta con varios comandos de activación, estos comandos como su nombre lo indica, permiten al operador el control y uso de dicho proceso.

A continuación se enlistan (véase Fig. 4.4):

1. El botón **ROJO** es el interruptor del programa AGUA DI ("**APAGAR**"), con él se cierra el programa, además existe otra manera de cerrar rápidamente dicho programa utilizando directamente las teclas SHIFT + F4.
2. El botón "**BOMBA TREN**" se presentará en la pantalla sólo si el sistema se encuentra en modo manual y se encarga de activar y desactivar la bomba del tren de filtros.
3. El botón de "**BOMBA DEL LOOP**" se presentará en la pantalla sólo si el sistema se encuentra en modo manual y es el encargado de activar y desactivar la bomba del loop DI.
4. El botón de "**MODO AUTOMATICO O MANUAL**" es el encargado de alternar entre el modo de control manual y automático, según sea seleccionado.



4.4 PANTALLA DE UBICACIÓN DE COMANDOS DE ACTIVACION.

#### 4.1.6 ALARMAS DEL SISTEMA.

El proceso AGUA DI cuenta con una serie de alarmas (Fig. 4.5), las cuales tienen como objetivo informar al usuario que se ha suscitado cualquiera de los siguientes eventos:

**Alarma por alto pH en el tren de filtros:** Esta alarma despliega un indicador visual, el cual cambia de color (**ROJO**) cuando el sistema detecta un pH mayor a 9.

**Alarma por bajo pH en el tren de filtros:** Esta alarma despliega un indicador visual, el cual cambia de color (**ROJO**) cuando el sistema detecta un pH menor a 5.

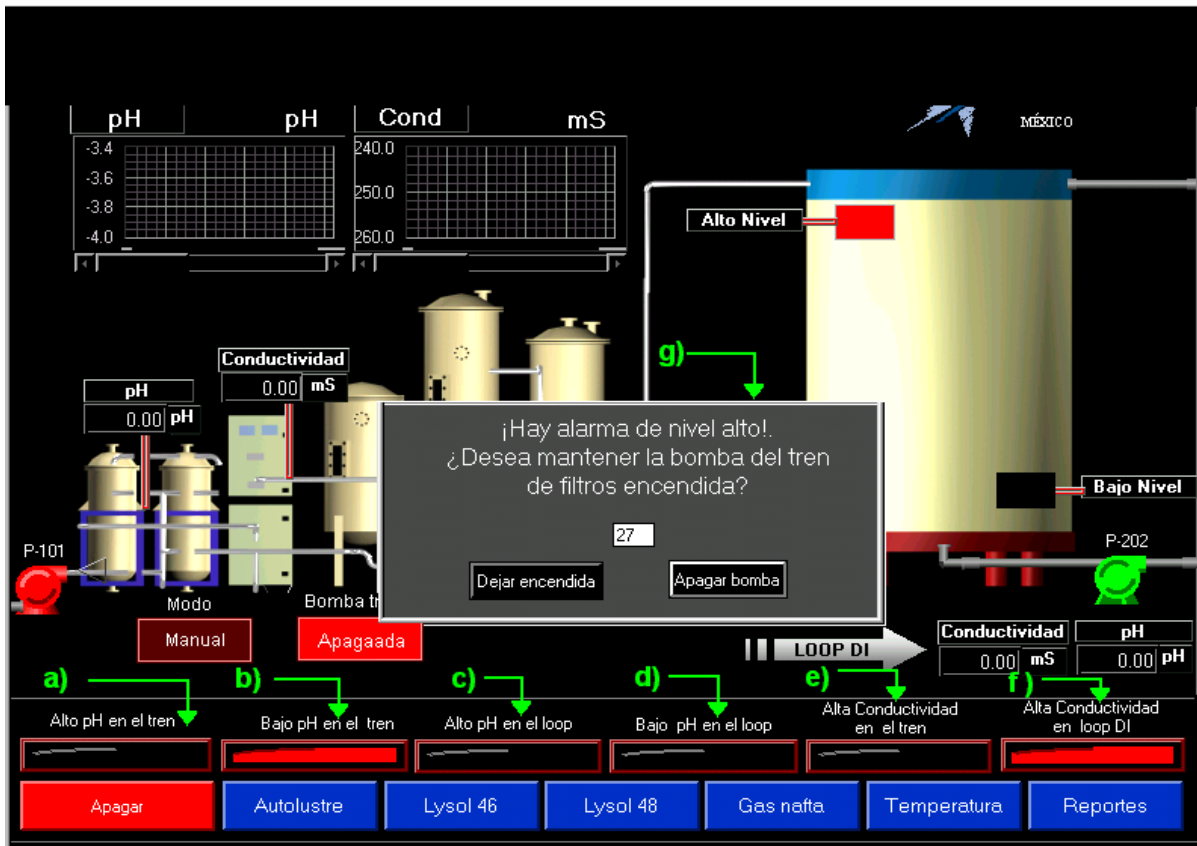
**Alarma por alto pH en el loop DI:** Esta alarma despliega un indicador visual, el cual cambia de color (**ROJO**) cuando el sistema detecta un pH mayor a 10.

**Alarma por bajo pH en el loop DI:** Esta alarma despliega un indicador visual, el cual cambia de color (**ROJO**) cuando el sistema detecta un pH menor a 5.

**Alarma por alta conductividad en el tren:** Esta alarma despliega un indicador visual, el cual cambia de color (**ROJO**) cuando el sistema detecta una conductividad mayor a  $10 \mu\text{s}$ .

**Alarma por alta conductividad en el loop DI:** Esta alarma despliega un indicador visual, el cual cambia de color (**ROJO**) cuando el sistema detecta una conductividad mayor a  $10 \mu\text{s}$ .

**Alarma por nivel alto:** (sólo modo manual) Esta alarma despliega un mensaje de texto, preguntando al operador si desea mantener la bomba del tren encendida, aún cuando el sensor detectó un nivel alto.



4.5 PANTALLA DE UBICACIÓN DE ALARMAS.

#### **4.1.7 SISTEMA REPORTEADOR.**

El apartado de reportes de AGUA DI permite al usuario conocer el comportamiento histórico de las variables del proceso tales como lo son:

- pH del tren.
- pH del loop DI.
- Conductividad en el tren.
- Conductividad en el loop.
- Observaciones.

El sistema reporteador es una herramienta más y su objetivo fundamental es:

Permitir consultar los registros generados a partir del manejo de cada proceso, con los datos que se han recopilado a lo largo de su operación en un formato predeterminado, de manera que siempre estén ordenados, disponibles y además que sean legibles para el operador.

Estos datos se presentan de manera gráfica en histogramas, en los cuales el usuario tendrá acceso a modificar los rangos para una información más detallada, así como valores estadísticos que comprenden:

- Máximos.
- Mínimos.
- Promedio.

Para explicar la lógica y funcionamiento de este sistema reporteador nos apoyamos en la Fig. 4.6.

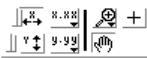
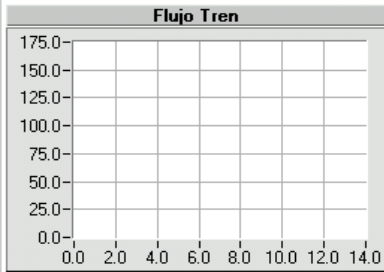
#### **Funcionamiento.**

1. Seleccionar la fecha que quiere consultar, por medio de recuadros ubicados en la parte superior derecha de la pantalla, insertando día, mes y año.
2. Dé un click en el recuadro de BUSCAR FECHA, con lo cual los datos serán cargados en la pantalla para su consulta.
3. Si desea imprimir la información que está buscando, podrá hacerlo con dar un click en el recuadro de imprimir, siempre y cuando el sistema cuente con una impresora para ejecutar dicha tarea.
4. Para salir de la ventana, el usuario sólo tendrá que dar un click en el recuadro de SALIR.

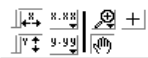
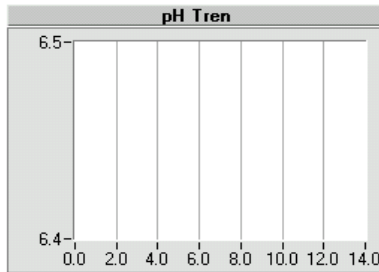
Salir

Imprimir

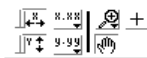
Encontrar fecha



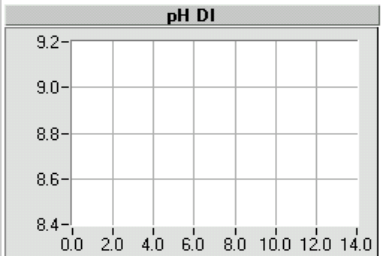
Máx 0.00  
Mín 0.00  
Prom. 0.00



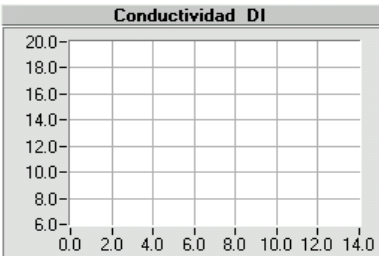
Máx 0.00  
Mín 0.00  
Prom. 0.00



Máx 0.00  
Mín 0.00  
Prom. 0.00



Máx 0.00  
Mín 0.00  
Prom. 0.00



Máx 0.00  
Mín 0.00  
Prom. 0.00

Jueves, 08 de Agosto de 2002

OBSERVACIONES

EL PROCESO A SIDO EXITOSO

**4.6 PANTALLA DE REPORTES AGUA DI.**

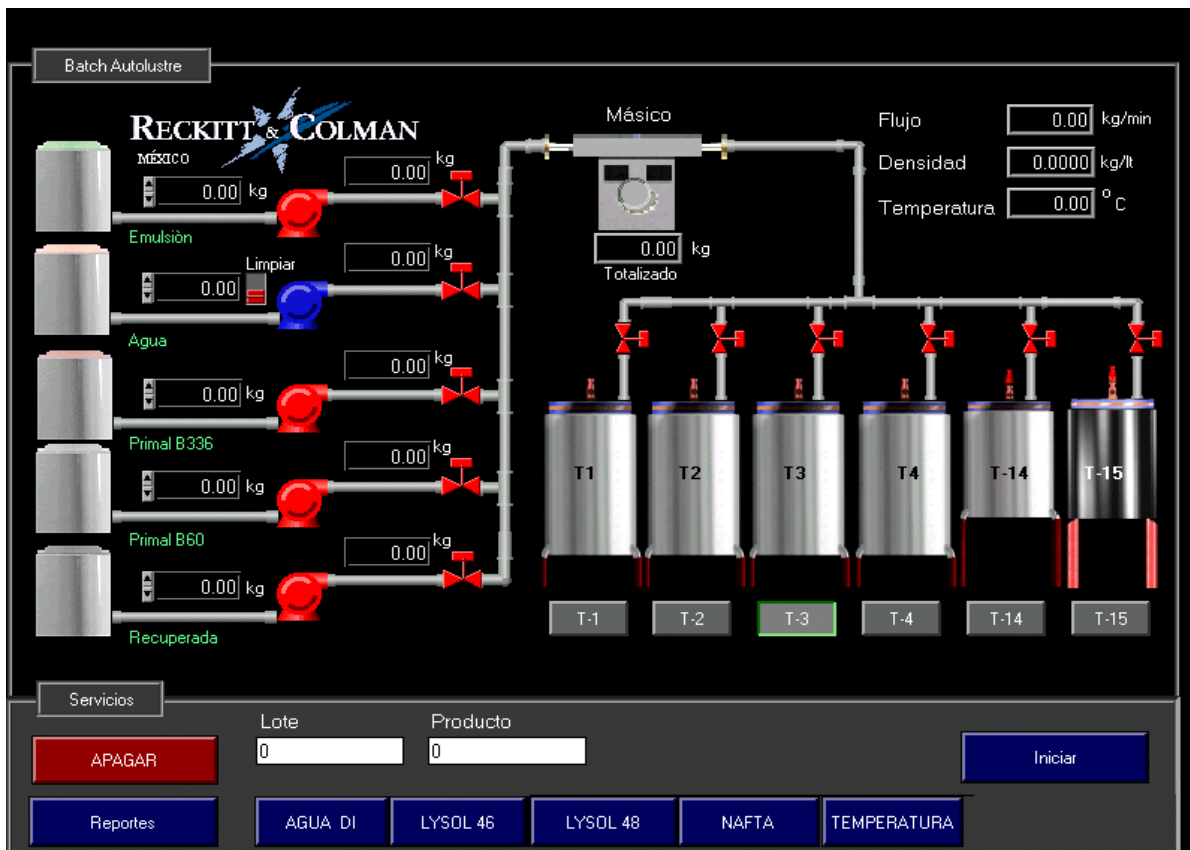
## 4.2 AUTOLUSTRE.

### 4.2.1 INTERPRETACION DE PANTALLA.

La pantalla de AUTOLUSTRE (Fig. 4.7), muestra los componentes para llevar a cabo dicho proceso. En ésta, el usuario podrá visualizar todas las variables que lo conforman, a través de recuadros indicadores en los que estará disponible la información.

Del mismo modo ejemplifica los tanques, válvulas, bombas e instrumentos de medición, así como trayectorias de tuberías y tanques de almacenamiento y de distribución.

Además es importante comentar que existe una barra en la que se encuentran los botones de navegación, control y distribución del proceso.



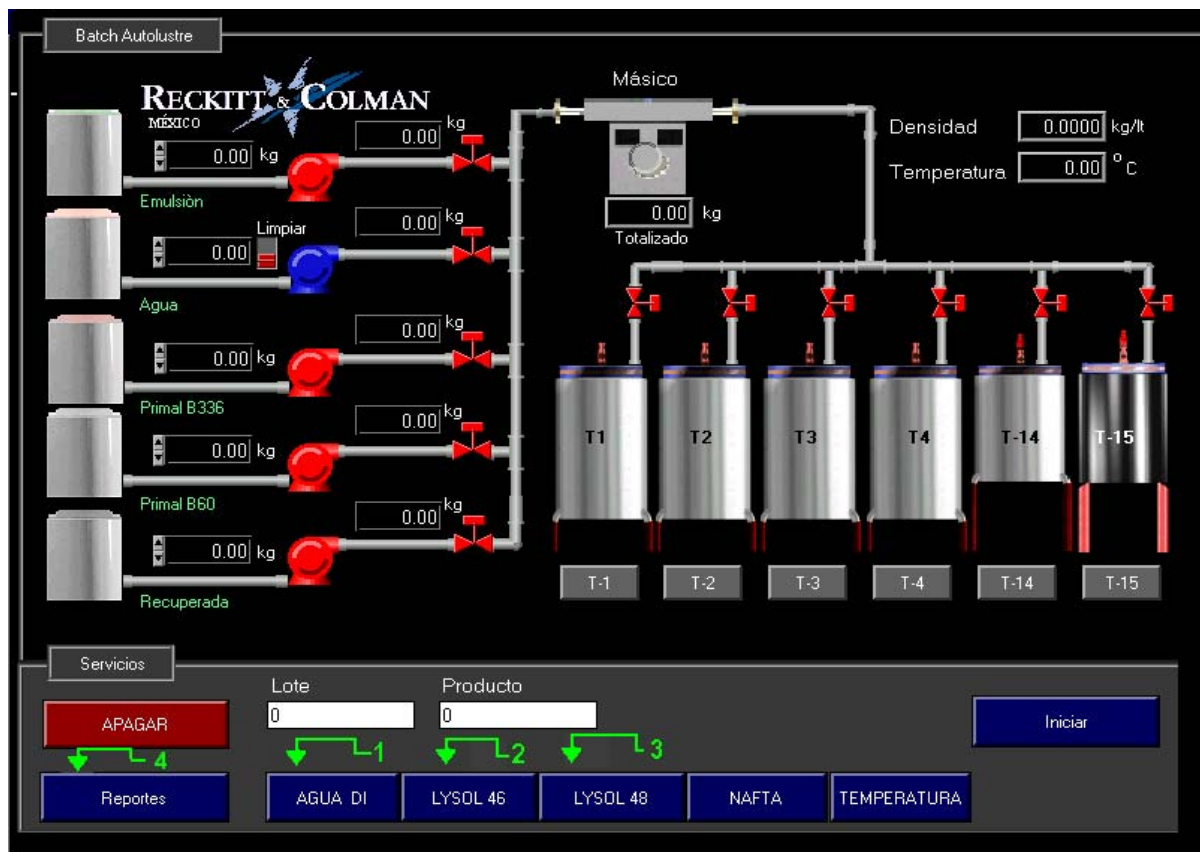
4.7 PANTALLA DEL PROCESO DE AUTOLUSTRE.

#### 4.2.2 NAVEGACION ENTRE PANTALLAS.

Dentro del apartado de servicios del proceso AUTOLUSTRE, se cuenta con una barra de navegación, la cual se encuentra en la parte inferior de la pantalla, tal como se muestra en la Fig. 4.8, esta barra cuenta con algunos comandos, los cuales el usuario podrá seleccionar para ir de un proceso a otro con tan sólo presionar el botón izquierdo del mouse sobre el proceso deseado, los comandos de navegación entre pantallas son:

1. El botón "AGUA DI" permite pasar a la pantalla del proceso AGUA DI.
2. El botón "LYSOL 46" permite pasar a la pantalla del proceso LYSOL 46.
3. El botón "LYSOL 48" permite pasar a la pantalla del proceso LYSOL 48.
4. El botón "REPORTES" permite pasar a la pantalla de REPORTES, misma que se explicará más adelante en la sección Sistema Reporteador.

Cabe mencionar que pueden programarse diferentes secuencias y/o procesos en diferentes pantallas y éstas se ejecutarán aún cuando no se permanezca en la pantalla correspondiente.



4.8 PANTALLA DE UBICACIÓN DE BOTONES DE NAVEGACIÓN ENTRE PANTALLAS.



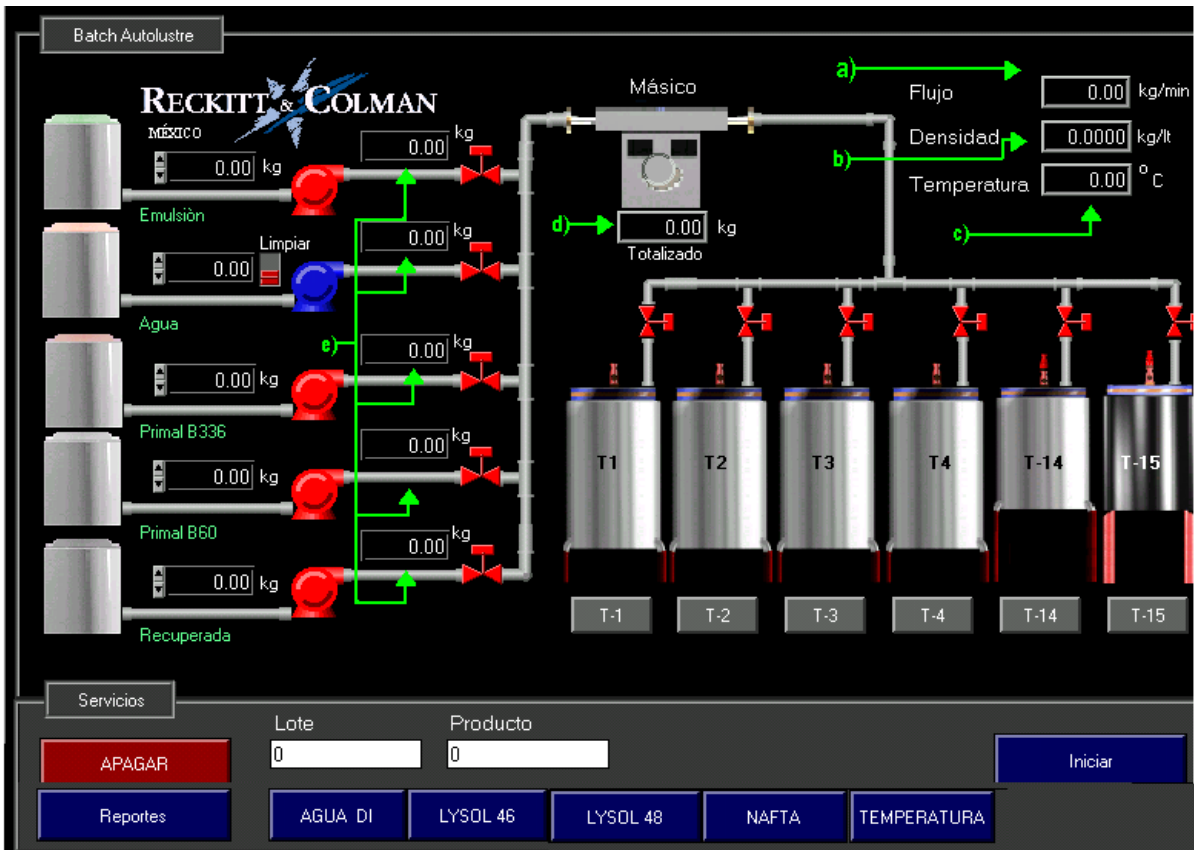
#### 4.2.3 VISUALIZACION DE VARIABLES.

A través de la Fig. 4.9, el usuario podrá visualizar el conjunto de variables que conforman el proceso, así como los estados de los diferentes instrumentos de control, tal y como lo describe la Tabla 4.2:

	<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADOR</b>
a)	<b>Flujo</b> instantáneo proveniente de los tanques de materia prima a los tanques de preparación.	Esta lectura se realiza continuamente y marca el flujo actual (Kg/min), presente en el medidor de flujo másico.
b)	<b>Densidad.</b>	Esta lectura se realiza continuamente y marca la densidad actual (Kg/lt), presente en el medidor de flujo másico.
c)	<b>Temperatura.</b>	Esta lectura se realiza continuamente y marca la temperatura actual (° C), del fluido proveniente de los tanques de materia prima a los tanques de preparación.
d)	<b>Totalizado.</b>	Esta lectura se realiza continuamente y marca los Kg que han pasado desde que se inició una secuencia. Este valor se reestablece a cero cuando se inicia el programa AUTOLUSTRE o cuando se presiona el botón "Reiniciar".
e)	<b>Flujo parcial.</b>	Esta lectura se realiza continuamente y marca los Kg que han pasado por cada set point. El registro de la cantidad que pasa de cada ingrediente se visualiza en los recuadros localizados a la derecha de su respectiva bomba, este será el valor que quede registrado en los reportes y se archiva cuando termina de pasar cada producto. Existe un indicador por cada producto dando un total de 5 indicadores para los productos emulsión, agua, primal B336, primal B60 y agua recuperada.

**Tabla 4.2 Visualización de Variables.**

Para ubicación específica véase Fig. 4.9



**4.9 PANTALLA DE UBICACIÓN DE VISUALIZACIÓN DE VARIABLES.**

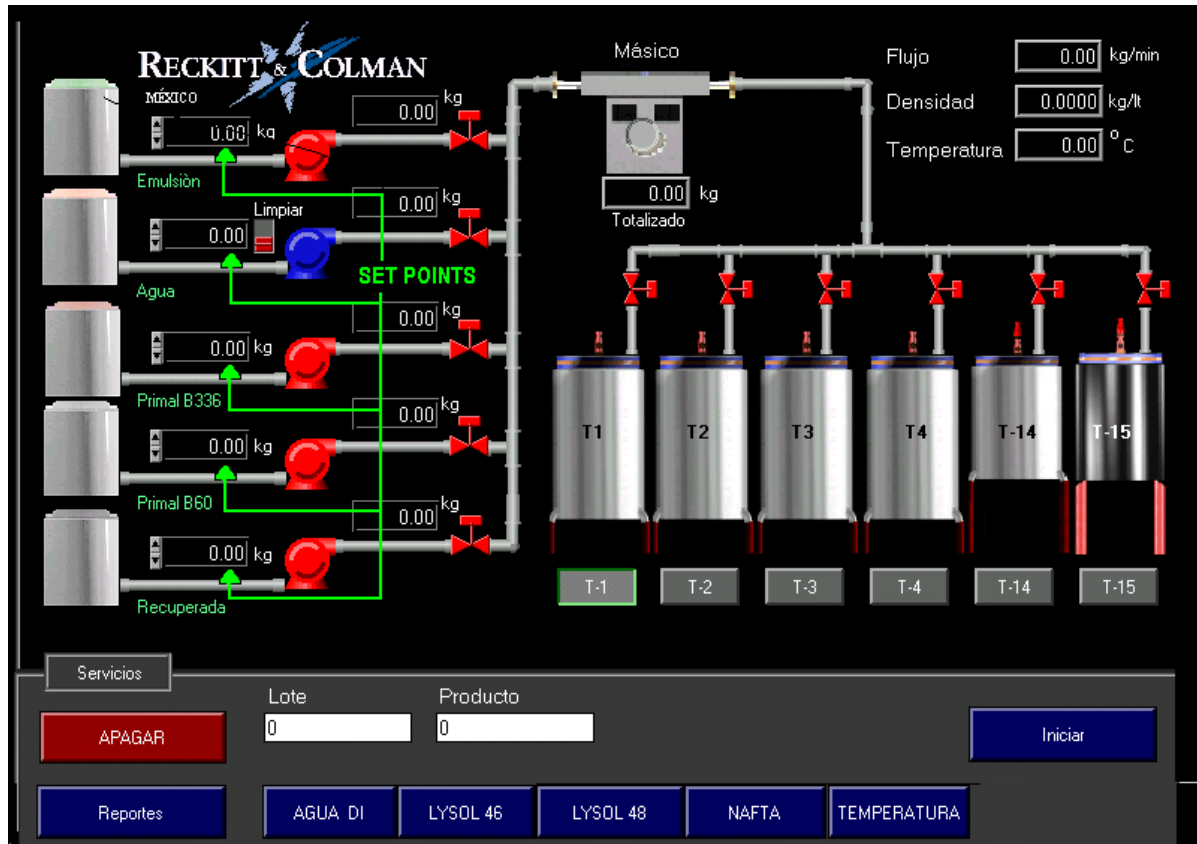
#### 4.2.4 TIPOS DE CONTROL.

El sistema de control del proceso AUTOLUSTRE, basado en la adquisición de datos y control supervisor (SCADA) permite dosificar en secuencia; Emulsión, Agua suave, Primal B336, Primal B60 y al final, si se desea, agua recuperada para limpiar la tubería hacia los tanques de servicio; T1, T2, T3, T14 y T15, básicamente cuenta con el tipo de control automático, sin embargo es necesario que el usuario introduzca ciertos parámetros para inicializar el proceso, a estos parámetros los llamaremos SET POINTS.

#### SET POINTS.

El usuario deberá especificar los kilogramos que deberán pasar de cada producto, estos datos se especifican en los recuadros localizados junto a los tanques de almacenamiento (parte izq. de la pantalla), tal como se muestra en la Fig. 4.10.

El valor de los **set points** deberá ser igual a cero para los productos que no se requiera dosificar. Estos recuadros vuelven a cero cuando se inicia el programa AUTOLUSTRE o simplemente cuando se presiona el botón "Reiniciar".



4.10 PANTALLA DE UBICACIÓN DE SET POINTS.

#### 4.2.5 COMANDOS DE ACTIVACION.

El proceso de AUTOLUSTRE, cuenta con varios comandos de activación. Estos comandos como su nombre lo indica, permiten al operador el control y uso de dicho proceso.

A continuación se enlistan (véase Fig. 4.11):

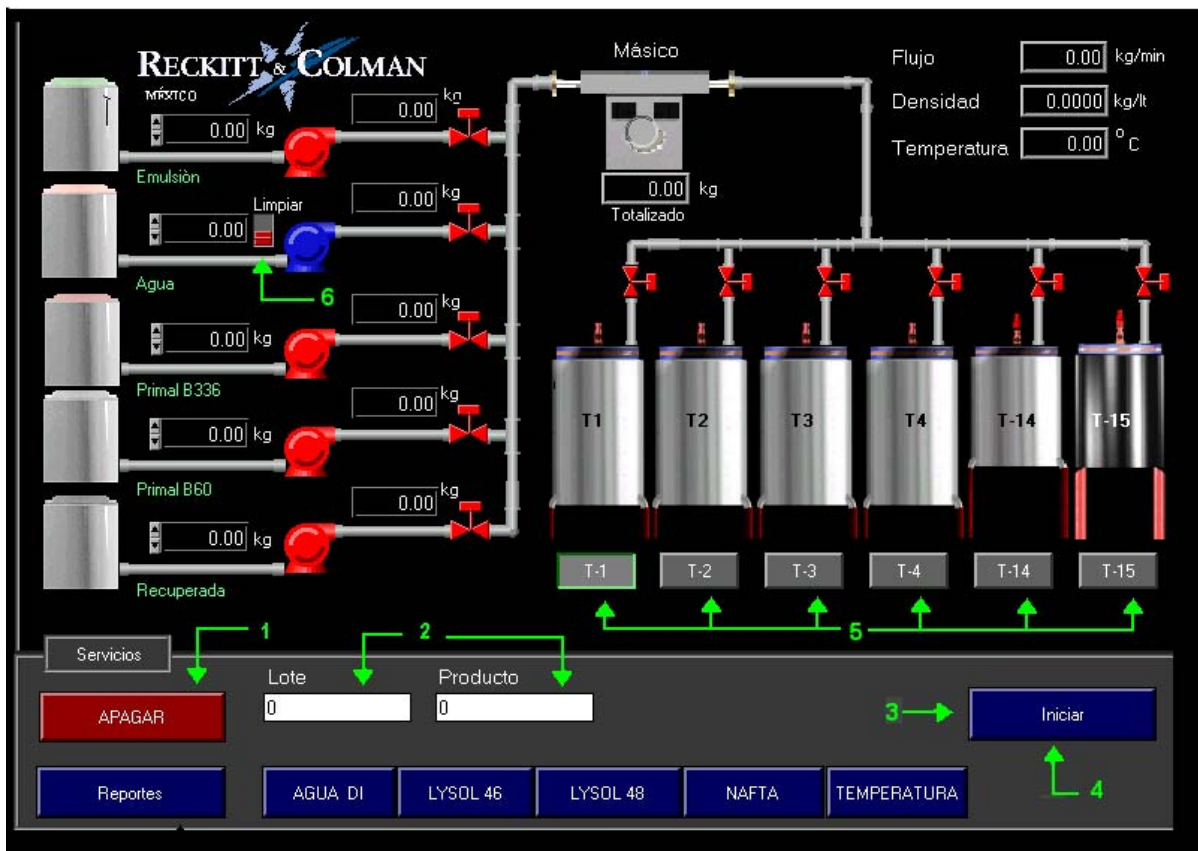
1. El botón **ROJO** es el interruptor del programa AUTOLUSTRE ("APAGAR"), con él se cierra el programa, además existe otra manera de cerrar el programa vía teclado que es presionando las teclas SHIFT + F4.
2. Los recuadros "LOTE" y "PRODUCTO" están reservados para introducir ésta información para cada producción. Es posible programar más de una secuencia con los mismos datos, sin embargo quedarán archivadas por separado.
3. El botón **AZUL** "INICIAR" aparece intermitente cuando se puede programar una secuencia, al presionarse arranca la secuencia programada con los datos de lote, producto, tanque de servicio y set points seleccionados. Este botón regresa a su posición original hasta que finalice la secuencia.
4. Finalizada la secuencia, presione el botón "REINICIAR", este botón aparece intermitente cuando una secuencia ha terminado, presionando este botón se restablecen los set points, el totalizado y las cantidades registradas durante la secuencia, también devuelve al botón "INICIAR" su posición original para comenzar una nueva secuencia.
5. Los botones para la selección del tanque de preparación, al que se agregarán los ingredientes, se realiza con los botones bajo los tanques (T1, T2, T3, T4, T14, T15). Este juego de botones funciona como "BOTONERA DE RADIO", es decir, únicamente uno de ellos puede estar habilitado y cuando se presiona cualquier otro se deshabilita al resto como medida de seguridad, una vez iniciada una secuencia estos botones quedan bloqueados hasta que, finalizada se presione el botón "REINICIAR".
6. El botón de limpieza del tanque, se localiza junto al set point del agua. Cuando este interruptor se activa, el programa realiza la siguiente secuencia según la tabla siguiente:

SECUENCIA	ACCION
1	Dosifica la cantidad fijada de emulsión.
2	Dosifica la cantidad fijada de agua.
3	Restablece el set point del agua. En este momento se puede especificar la cantidad de agua que se agregará como parte de la limpieza al tanque.
4	Dosifica la cantidad fijada de Primal B336.
5	Dosifica la cantidad fijada de Primal B60.
6	Dosifica la cantidad fijada de agua recuperada.
7	El programa revisa si el interruptor de limpieza se encuentra activado.
8	Dosifica la cantidad fijada de agua como parte de la limpieza.
9	Aparece el botón " <b>Reiniciar</b> ", la secuencia ha terminado.

Si el interruptor de limpieza se encuentra en la posición de apagado, la secuencia es como sigue:

SECUENCIA	ACCION
1	Dosifica la cantidad fijada de emulsión.
2	Dosifica la cantidad fijada de agua.
3	Restablece el valor del set point del agua.
4	Dosifica la cantidad fijada de Primal B336.
5	Dosifica la cantidad fijada de Primal B60.
6	Dosifica la cantidad fijada de agua recuperada.
7	El programa revisa si el interruptor de limpieza se encuentra activado.
8	Aparece el botón <b>"Reiniciar"</b> , la secuencia ha terminado.

Note que el interruptor puede subirse o bajarse, incluso un poco antes de que termine con el último producto. Una vez comenzando el proceso de limpieza no es posible mover el interruptor.



4.11 PANTALLA DE UBICACIÓN DE COMANDOS DE ACTIVACION.

#### 4.2.6 ¿CÓMO PROGRAMAR UNA SECUENCIA EN AUTOLUSTRE?

Para programar una secuencia en AUTOLUSTRE es necesario seguir los siguientes pasos:

- I. Encender el sistema.
- II. Programar la secuencia deseada.
- III. Apagar el sistema.

##### I. Encender el sistema.

1. Encienda la computadora según el procedimiento habitual.
2. Ingrese al sistema de control Reckitt Benckiser.
3. Ingrese a la pantalla de AUTOLUSTRE.

##### II. Programar la secuencia.

**Nota: Antes de realizar la siguiente secuencia, asegúrese de tener a la mano los siguientes datos:**

- *Número de lote.*
- *Número de producto.*
- *Tanque al que serán dosificados los ingredientes.*
- *Kilogramos que deberán ser dosificados para cada uno de los ingredientes.*

Los pasos para programar una secuencia son los siguientes:

1. Introduzca los datos en los recuadros **Lote** y **Producto**. Estos valores deberán ser enteros, sin caracteres alfabéticos y sin espacios. Si el dato lo tiene guardado en el portapapeles de Windows, puede introducirlo haciendo *click* derecho sobre el recuadro (*Lote o Producto*) y eligiendo la opción: Pegar (*Paste Data*).
2. Presione el botón bajo el tanque de servicio, al que serán dosificados los ingredientes. El botón del tanque seleccionado aparece sumido y con un marco verde.
3. Especifique los *set points* para cada producto en el recuadro que aparece a la derecha de cada tanque de almacenamiento. Los valores estarán dados en kilogramos. **Los ingredientes que no se dosifiquen deben permanecer con valor cero.**
4. Presione el botón **"Iniciar"**, éste permanece oprimido durante la secuencia, la dosificación comienza con el primer ingrediente (Emulsión, de arriba hacia abajo), y continúa consecutivamente con los de abajo. El ingrediente que se esté dosificando en momento determinado, será aquel que tenga la bomba y/o su respectiva válvula en color verde, permaneciendo cerradas las de color rojo y sin control las de color azul.
5. Terminado el último ingrediente aparece el botón **"Reiniciar"**, el cual restablecerá los valores introducidos y estará listo para otra secuencia. *Mantenga presionado este botón por un segundo.*

### **III. Apagar el sistema.**

1. Presione el botón rojo, (apagar) de cada área. Al detenerse la aplicación cierre las ventanas presionando el botón con la cruz (esquina superior derecha).
2. Presione el botón de inicio de la barra de herramientas de Windows y seleccione la opción Cerrar Sistema.
3. Elija la opción Apagar el sistema. Espere a que Windows guarde los datos no guardados.
4. Cuando aparezca la leyenda (AHORA PUEDE APAGAR EL EQUIPO), presione el interruptor de la computadora.

#### **4.2.7 SISTEMA REPORTEADOR.**

El apartado de reportes de AUTOLUSTRE permite al usuario conocer el comportamiento histórico de las variables del proceso tales como lo son:

- Tipo de producto elaborado.
- Total de producto elaborado.
- Ingredientes de preparación.
- Hora de elaboración.
- Número de lote.
- Número de tanque de almacenamiento.

El sistema reporteador es una herramienta más y su objetivo fundamental es:

Permitir consultar los registros (reportes) generados a partir del manejo de cada proceso, con los datos que han recopilado a lo largo de su operación. En un formato predeterminado de manera que siempre estén ordenados, disponibles y además que sean legibles para el operador.

Estos datos se presentan de manera gráfica, en una tabla, en los cuales el usuario tendrá acceso a una información más detallada.

Para explicar la lógica y funcionamiento de este sistema reporteador nos apoyamos de la Fig. 4.12.

#### **Funcionamiento.**

1. El usuario se posicionará en el botón de "REPORTES" de la pantalla del proceso AUTOLUSTRE y dará un click con el botón izquierdo del mouse.
2. Una vez que se haya abierto la pantalla, tendrá que introducir el número de lote y el tipo de producto, por medio de recuadros ubicados en la parte central superior de la pantalla, acto seguido dará un click en el recuadro de "BUSCAR LOTE", con lo cual los datos serán cargados en la tabla correspondiente.
3. Si desea imprimir la información que está buscando, podrá hacerlo dando un click en el recuadro de "IMPRIMIR REPORTE", siempre y cuando el sistema cuente con una impresora para ejecutar dicha tarea.
4. Si desea grabar estos datos, lo puede hacer en un disco flexible de 3 ½", para lo cual se tendrá que insertar un disco en la unidad floppy de la PC y dar un click en el recuadro de "GUARDAR REGISTROS EN A:".
5. Para salir de la ventana, el usuario solo tendrá que dar un click en el recuadro de "SALIR".





**lote**  **producto**  **Tanque**   
 **Encontrado?**  no

INGREDIENTE	CANTIDAD	HORA
EMULSION	<input type="text"/>	<input type="text"/>
AGUA	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PRIMAL B336	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PRIMAL B60	<input type="text"/>	<input type="text"/>
RECUPERADA	<input type="text"/>	<input type="text"/>
LIMPIEZA	<input type="text"/>	<input type="text"/>
TOTAL	<input type="text"/>	

4.12 PANTALLA DEL SISTEMA REPORTEADOR AUTOLUSTRE.

### 4.3 LYSOL 46 Y 48.

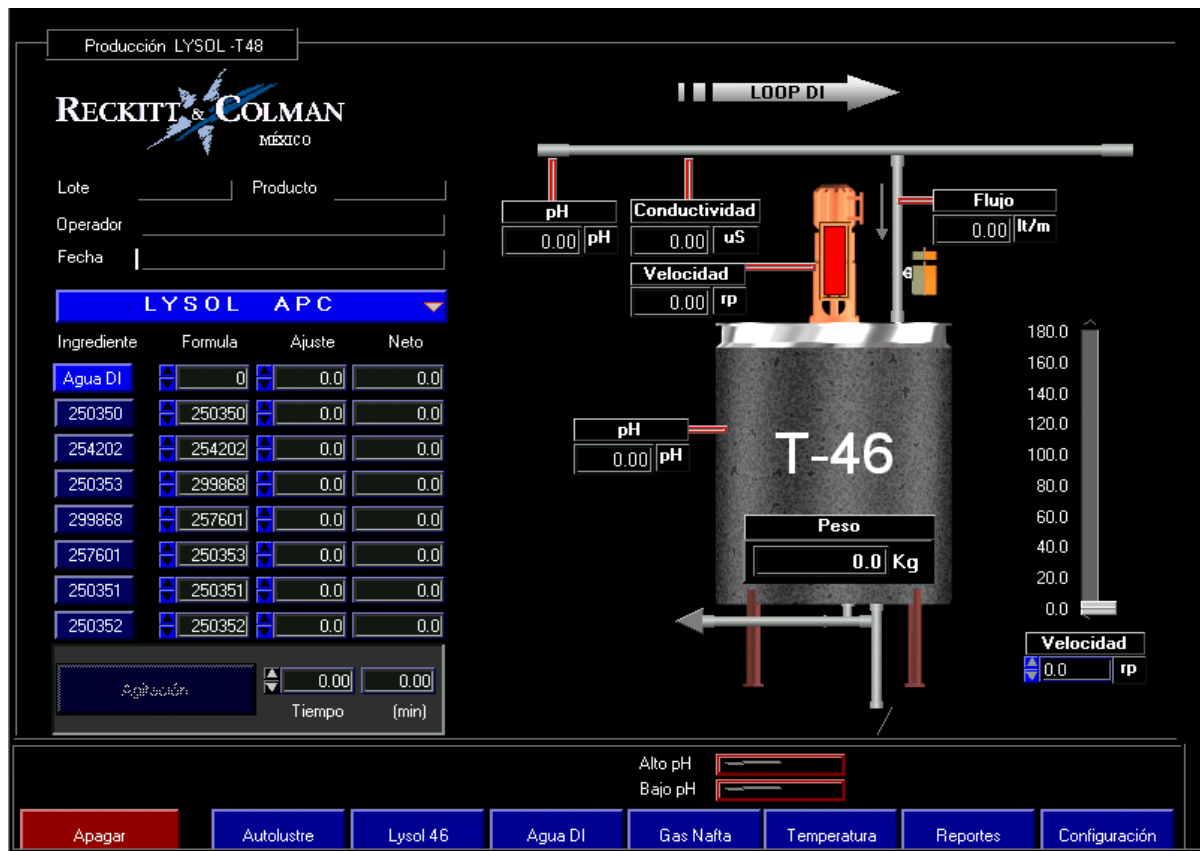
#### 4.3.1 INTERPRETACION DE PANTALLA.

Las pantallas del proceso de LYSOL 46 y LYSOL 48 son idénticas, es por ello que se analizarán simultáneamente y se muestran en las Figs. 4.13 y 4.14 respectivamente.

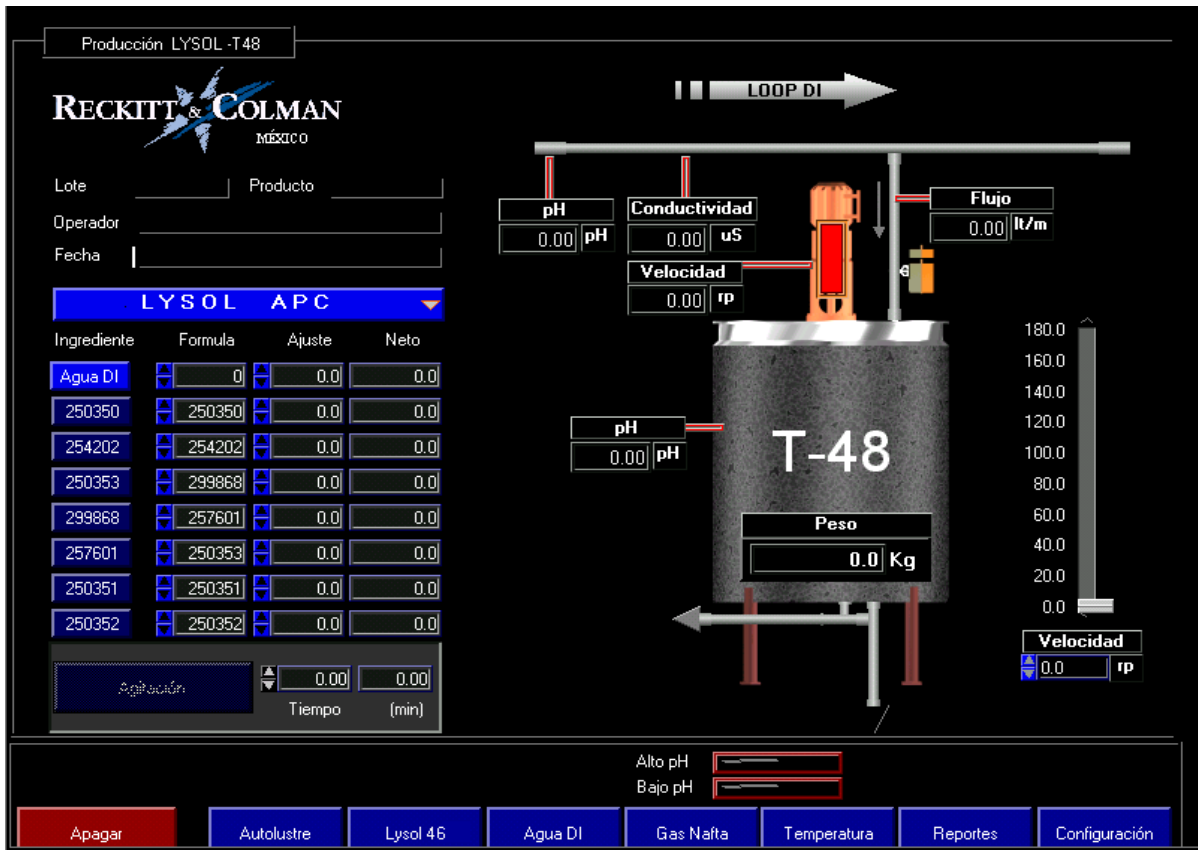
Las pantallas de los procesos LYSOL 46 y LYSOL 48, muestran los componentes para llevar a cabo tales procesos, en éstas el usuario podrá visualizar todas las variables que lo conforman, a través de recuadros indicadores en los que estará disponible la información de los diferentes instrumentos de medición.

Del mismo modo ejemplifica válvulas, agitadores, así como trayectoria de tuberías y tanque de preparación. También existe una barra en la cual se encuentran los botones de navegación, control y distribución del proceso, además de contar con una parte destinada a las alarmas y otra para ingresar los datos de producción como lo son:

El número de lote, el producto que se va a elaborar, la fecha de elaboración, así como el nombre del operador que está llevando a cabo el proceso.



4.13 PANTALLA DEL PROCESO LYSOL 46.



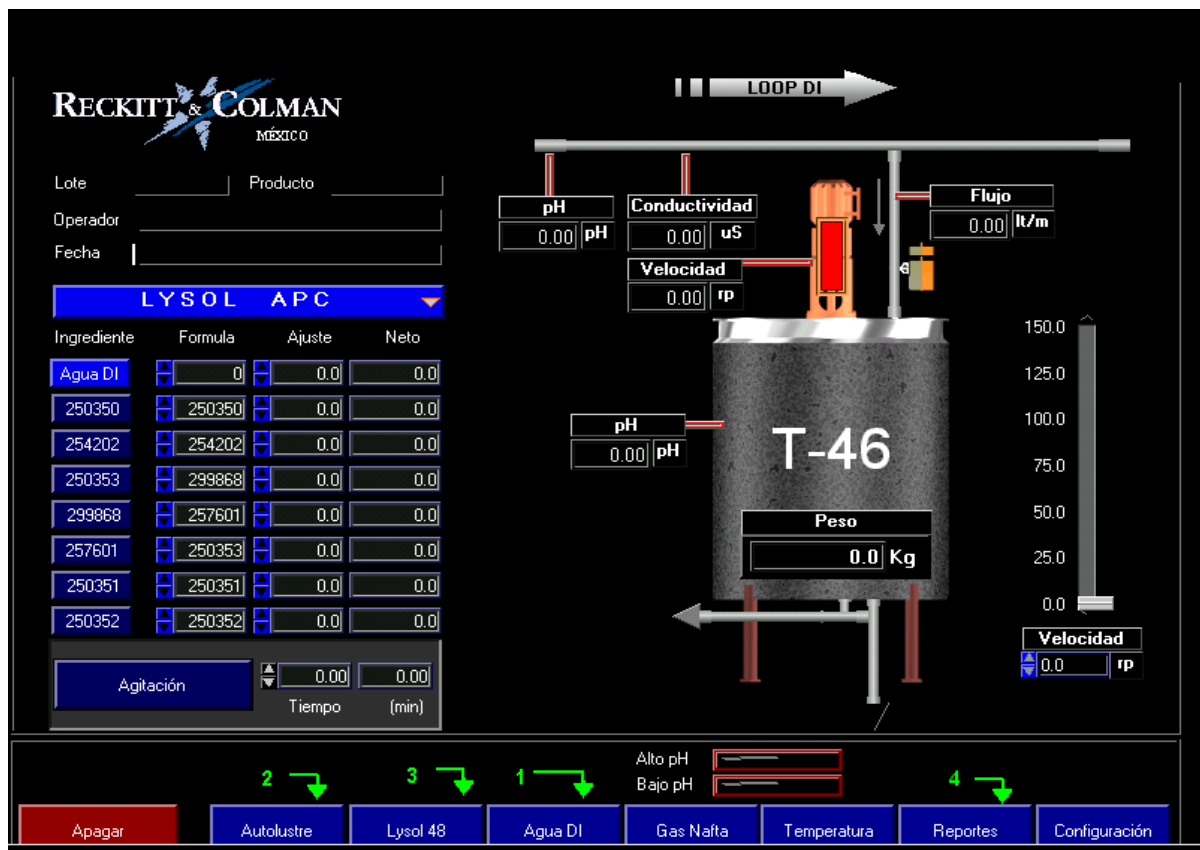
4.14 PANTALLA DEL PROCESO LYSOL 48.

#### 4.3.2 NAVEGACION ENTRE PANTALLAS.

Dentro de la pantalla de LYSOL 46 y LYSOL 48, como se mencionó anteriormente, se cuenta con una barra de navegación, ubicada en la parte inferior de la misma, como se muestra en la Fig. 4.15, ésta barra cuenta con comandos, con los cuales el usuario podrá ir de un proceso a otro, con tan solo presionar el botón izquierdo del mouse sobre el proceso deseado, los comandos de navegación entre pantallas son:

1. El botón "AGUA DI" permite pasar a la pantalla del proceso AGUA DI.
2. El botón "AUTOLUSTRE" permite pasar a la pantalla del proceso AUTOLUSTRE.
3. El botón "LYSOL 46 ó 48" permite pasar a la pantalla del proceso LYSOL 46 o LYSOL 48 según sea el caso.
4. El botón "Reportes" permite pasar a la pantalla de REPORTES, misma que se explicará más adelante en la sección Sistema Reporteador.

Cabe mencionar que pueden programarse diferentes secuencias y/o procesos en diferentes pantallas y éstas se ejecutarán aun cuando no se permanezca en la pantalla respectiva.



4.15 PANTALLA DE UBICACIÓN DE BOTONES DE NAVEGACIÓN DEL PROCESO LYSOL 46.

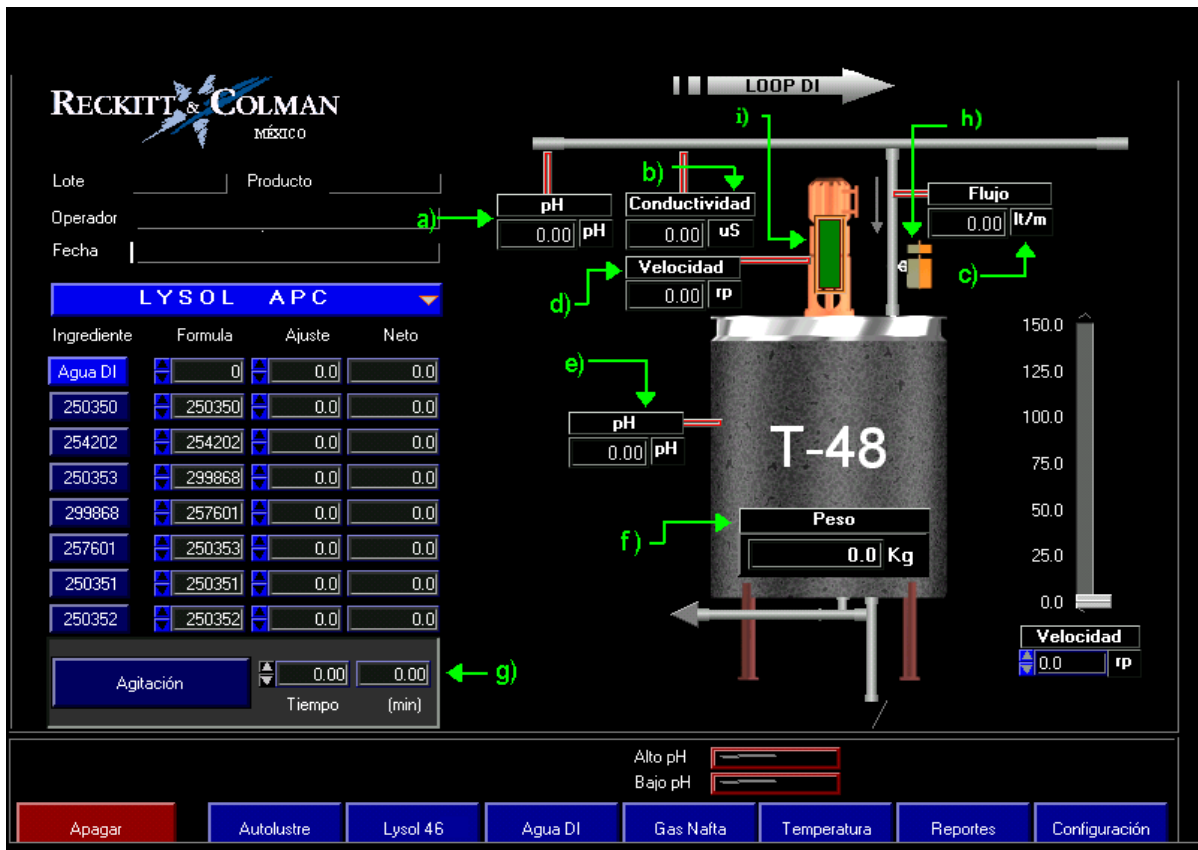
#### 4.3.4 VISUALIZACION DE VARIABLES Y ESTADOS.

A través de la pantalla 4.16, el usuario podrá visualizar una serie de variables del proceso y estados de los diferentes instrumentos de control, tal como lo describe la Tabla 4.3:

	VARIABLE	INDICADOR
a)	pH	Registra el <b>pH</b> presente en el loop DI a través de un indicador visual.
b)	Conductividad	Registra la conductividad en <b>µs</b> presente en el loop DI a través de un indicador visual.
c)	Flujo	Registra el flujo en <b>lt/m</b> , que circula del loop DI al tanque 46 ó 48 según sea el caso, se obtiene a través de un indicador visual. (Sólo cuando el proceso se encuentra en operación).
d)	Velocidad	Indica la velocidad del agitador en <b>RPM</b> del tanque 46 ó 48 según sea el caso, se obtiene a través de un indicador visual. (Sólo cuando el proceso se encuentra en operación).
e)	pH	Registra el <b>pH</b> presente en el interior del tanque 46 ó 48 según sea el caso, se obtiene a través de un indicador visual.
f)	Peso	Registra el peso en <b>Kg</b> que circula del loop DI al tanque 46 y/o 48 de acuerdo con el proceso que se realice, se obtiene a través de un indicador visual. (Sólo cuando el proceso se encuentra en operación).
g)	Tiempo	Depende directamente de que la función de agitación se encuentre en uso, marca el tiempo transcurrido en minutos de agitación de la preparación correspondiente. (Sólo cuando el proceso se encuentra en operación).
h)	Estado de Válvula Suministro Agua DI	Esta indicación se realiza a través de un cambio de color en el símbolo correspondiente a la válvula de control: <b>ROJO</b> : Apagado (cerrada). <b>VERDE</b> : Encendido (abierta).
i)	Estado de Agitación	Esta indicación se realiza a través de un cambio de color en el símbolo correspondiente al motor de agitación: <b>ROJO</b> : Apagado. <b>VERDE</b> : Encendido (agitando).

**Tabla 4.3 Visualización de Variables.**

Para ubicación específica véase Fig. 4.16.



4.16 PANTALLA DE UBICACIÓN DE VISUALIZACION DE VARIABLES.

#### **4.3.4 TIPOS DE CONTROL.**

El programa con el que cuenta el proceso de Lysol, es básicamente un sistema de recetas de preparación para tres diferentes tipos de productos que son:

1. Lysol APC.
2. Lysol Cocina.
3. Lysol Baño.

En términos de tipos de control, el sistema proporciona control automático en el encendido y apagado del agitador que requiere este proceso, basado en tiempos programados y en la dosificación de agua.

Cabe mencionar que en la pantalla de este proceso se cuenta con un indicador de peso, el cual se calcula en base a un medidor de flujo en lo que corresponde al agua y en sumas parciales de la columna neto en lo que respecta a ingredientes.

En la sección ubicada debajo del selector de producto, se le indican al sistema las cantidades a dosificar de cada ingrediente, de manera que la columna correspondiente a los valores de peso neto será calculada como la suma de Fórmula y Ajuste. Para lograr que la secuencia del tanque 46 inicie, se deberán llenar los campos de Lote, Producto y Operador, aparte de no tener datos con valor de cero en las columnas de Fórmula y Ajuste.

Si no se llena la columna de Ajuste (teniendo valor de cero), se presentará un destello con la siguiente leyenda:

**La columna de ajuste contiene celdas sin llenar!**

Si no se llena la columna de Fórmula (teniendo valor de cero), se presentará un destello con la siguiente leyenda:

**La columna de fórmula contiene celdas sin llenar!**

El proceso se inicia cuando se presiona el botón con la leyenda Agua DI, cuando el sistema detecta que se ha llegado a la cantidad de agua programada, el sistema indica que se debe dosificar (dosificación manual) el siguiente ingrediente (A, B, C según corresponda), una vez que se termina de adicionar el ingrediente A, se le debe indicar al sistema mediante su botón de la columna de Ingrediente, esta secuencia se debe ejecutar sucesivamente hasta el último componente de la receta.

Esta lógica de control permite registrar los datos de proceso y la hora en cada dosificación en el archivo correspondiente.

Por razones de seguridad las entradas de texto, de operador, de lote y producto son deshabilitadas cuando el proceso se está ejecutando.

#### **4.3.5 SET POINTS.**

1. El usuario deberá seleccionar el tipo de producto que va a elaborar. Los tipos posibles son, como ya se mencionó anteriormente:
  - a) LYSOL APC.
  - b) LYSOL BAÑO.
  - c) LYSOL COCINA.

Al seleccionar el tipo de producto que el sistema elaborará, éste último desplegará diferentes tipos de fórmulas para llevar a cabo el proceso y sólo esperará que el usuario introduzca las cantidades correspondientes de cada receta o fórmula.

2. El usuario deberá especificar los ingredientes que deberán pasar para la realización de cada producto, estos datos se especifican en los recuadros localizados en la parte izquierda de la pantalla.

Dicha operación se hará mediante dos botones, el botón con triángulo indicando hacia arriba ( $\Delta$ ) aumentará la cantidad del ingrediente y el botón con triángulo indicando hacia abajo ( $\nabla$ ) la disminuye.

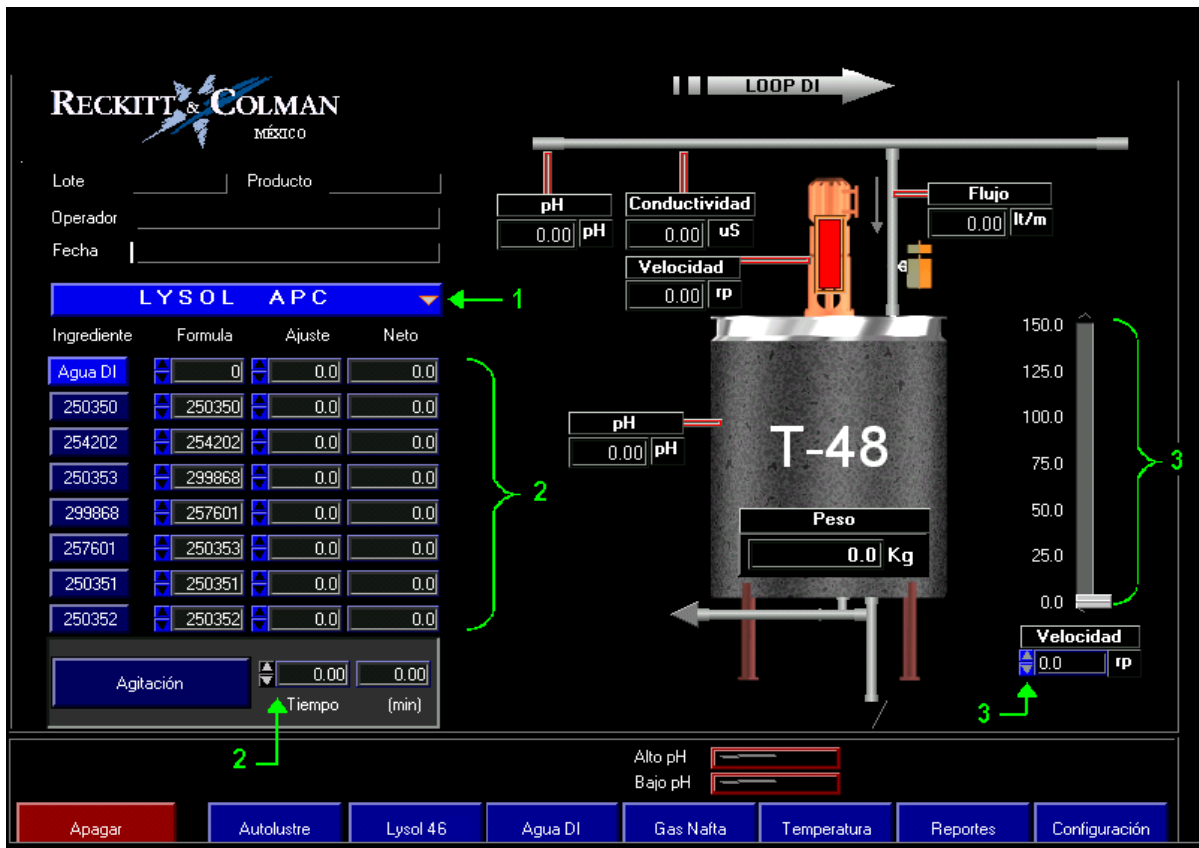
Por otro lado, el usuario deberá indicar el tiempo (en minutos) de agitación del proceso, por medio de dos botones que se encuentran ubicados bajo el recuadro de ingredientes del lado izquierdo de la pantalla, el botón con triángulo indicando hacia arriba ( $\Delta$ ) aumenta el tiempo y el botón con triángulo indicando hacia abajo ( $\nabla$ ) lo disminuye.

3. Posteriormente insertará la velocidad (en RPM) de agitación, dicha indicación se introducirá por medio de 2 botones, el botón con triángulo indicando hacia arriba ( $\Delta$ ) aumenta la velocidad y el botón con triángulo indicando hacia abajo ( $\nabla$ ) la disminuye.

En caso de no utilizar este método, el sistema cuenta con una barra, la cual se desliza en un rango de 0 – 150 RPM, tanto los botones como la barra se encuentran ubicados en el lado derecho de la pantalla.

Para ubicación específica véase Fig. 4.17.





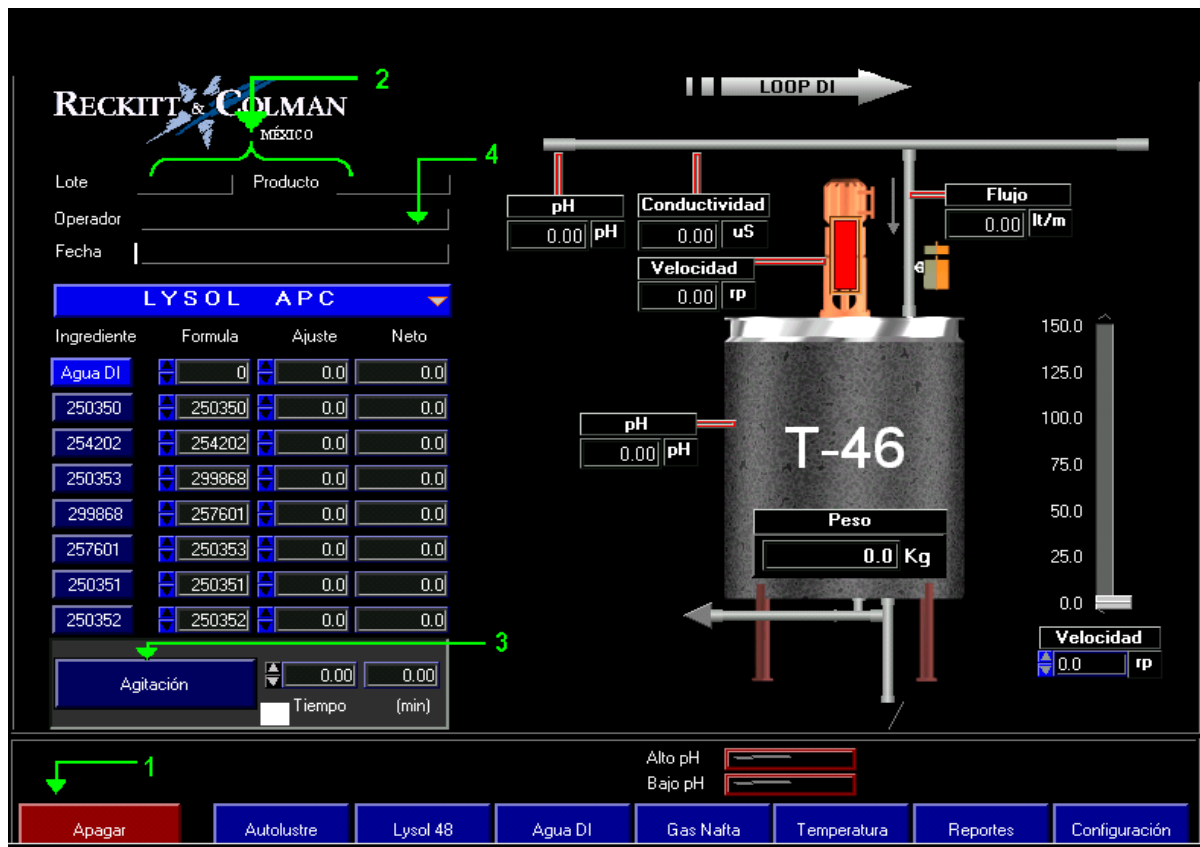
**4.17 PANTALLA DE UBICACIÓN DE AJUSTE DE SET POINTS DEL TANQUE 46 ó 48.**

#### 4.3.6 COMANDOS DE ACTIVACION.

El proceso de LYSOL 46 y LYSOL 48, cuenta con varios comandos de activación. Estos comandos como su nombre lo indica, permiten al operador el control y el uso de dicho proceso.

A continuación se enlistan (véase Fig. 4.18):

1. El botón **ROJO** es el interruptor del programa LYSOL 46 y LYSOL 48 ("APAGAR") con él se cierra el programa, existe otra forma de cerrar el programa vía teclado que es presionando las teclas SHIFT + F4.
2. Los recuadros "LOTE" y "PRODUCTO" están reservados para introducir tal información para la elaboración de cada receta. Es posible programar más de una secuencia con los mismos datos, sin embargo quedarán archivadas por separado.
3. El botón para la puesta en marcha de la función de agitación (**AGITANDO**), se localiza en un recuadro color azul localizado en el extremo izquierdo de la pantalla. Esta función sólo podrá ser activada siempre y cuando los datos de velocidad y tiempo de agitación hayan sido ingresados previamente.
4. El recuadro de operador está reservado al ingreso de datos del operador en turno, el que haga uso del proceso.

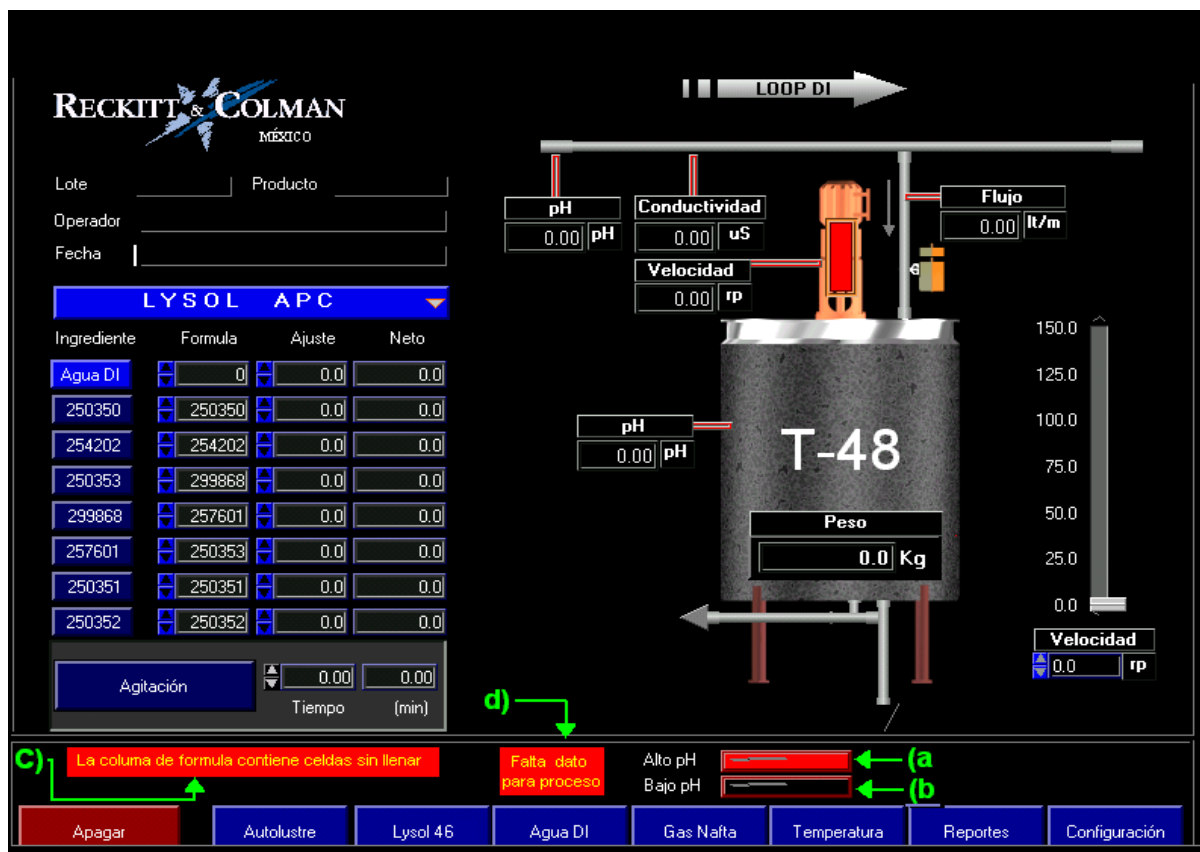


4.18 PANTALLA DE UBICACIÓN DE COMANDOS DE ACTIVACION.

#### 4.3.7 ALARMAS DEL SISTEMA.

El proceso de LYSOL 46 y LYSOL 48 cuenta con una serie de alarmas (Fig. 4.19), las cuales tienen como objetivo informar al usuario que se ha suscitado cualquiera de los siguientes eventos:

- Alarma por alto pH:** Esta alarma despliega un indicador visual, el cual cambia de color (ROJO) cuando el sistema detecta un pH mayor a **10**.
- Alarma por bajo pH:** Esta alarma despliega un indicador visual, el cual cambia de color (ROJO) cuando el sistema detecta un pH menor a **7**.
- Alarma por datos faltantes en la tabla:** Esta alarma despliega un recuadro en el que el usuario podrá leer un mensaje escrito indicando que faltan celdas por llenar.
- Alarma por datos faltantes en el proceso:** Esta alarma despliega un recuadro en el que el usuario podrá leer un mensaje escrito indicando que faltan datos por introducir.
- Alarma por interrupción de proceso:** Esta alarma despliega un recuadro en el que el usuario podrá leer un mensaje escrito indicando que el proceso aún no termina y le pregunta al usuario si desea salir o regresar al proceso.



4.19 PANTALLA DE UBICACIÓN DE ALARMAS DEL SISTEMA.

#### **4.3.8 SISTEMA REPORTEADOR.**

El apartado de reportes de LYSOL 46 y LYSOL 48 permite al usuario conocer el comportamiento histórico de las variables del proceso tales como lo son:

- Tipo de producto elaborado.
- Total de producto elaborado.
- Ingredientes de preparación.
- Peso inicial.
- Peso neto del producto.
- Hora de elaboración.
- Número de lote.
- Número de tanque de almacenamiento.
- Nombre del usuario que elaboró el producto.

El sistema reporteador es una herramienta más y su objetivo fundamental es:

Permitir consultar los registros (reportes) generados a partir del manejo de cada proceso, con los datos que han recopilado a lo largo de su operación. En un formato predeterminado de manera que siempre estén ordenados, disponibles y además que sean legibles para el operador.

Estos datos se presentan de manera gráfica, en una tabla, en la cual el usuario tendrá acceso a una información más detallada.

Para explicar la lógica y funcionamiento de este sistema reporteador nos apoyamos de la Fig. 4.20.

#### **Funcionamiento:**

1. El usuario se posicionará en el botón de "REPORTES" de la pantalla del proceso **AUTOLUSTRE** y dará un click con el botón izquierdo del mouse.
2. Una vez que se haya abierto la pantalla, tendrá que introducir el número de lote y el tipo de producto, por medio de recuadros ubicados en la parte central superior de la pantalla, acto seguido dará un click en el recuadro de "BUSCAR LOTE", con lo cual los datos serán cargados en la tabla correspondiente.
3. Si desea imprimir la información que está buscando podrá hacerlo dando un click en el recuadro de "IMPRIMIR REPORTE", siempre y cuando el sistema cuente con una impresora para ejecutar dicha tarea.
4. Si desea grabar estos datos, lo puede hacer en un disco flexible de 3 ½", para lo cual se tendrá que insertar un disco en la unidad floppy de la PC y dar un click en el recuadro de "GUARDAR REGISTROS EN A:".
5. Para salir de la ventana el usuario sólo tendrá que dar un click en el recuadro de "SALIR".

REPORTES LYSOL



Lote  Producto  Tanque  Lysol  Encontrado?  no  
Usuario  Peso Inicial

INGREDIENTE	FORMULA	AJUSTE	NETO	PESO (PC)	HORA
DI	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text"/>
A	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text"/>
B	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text"/>
C	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text"/>
D	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text"/>
E	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text"/>
F	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text"/>
G	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text"/>

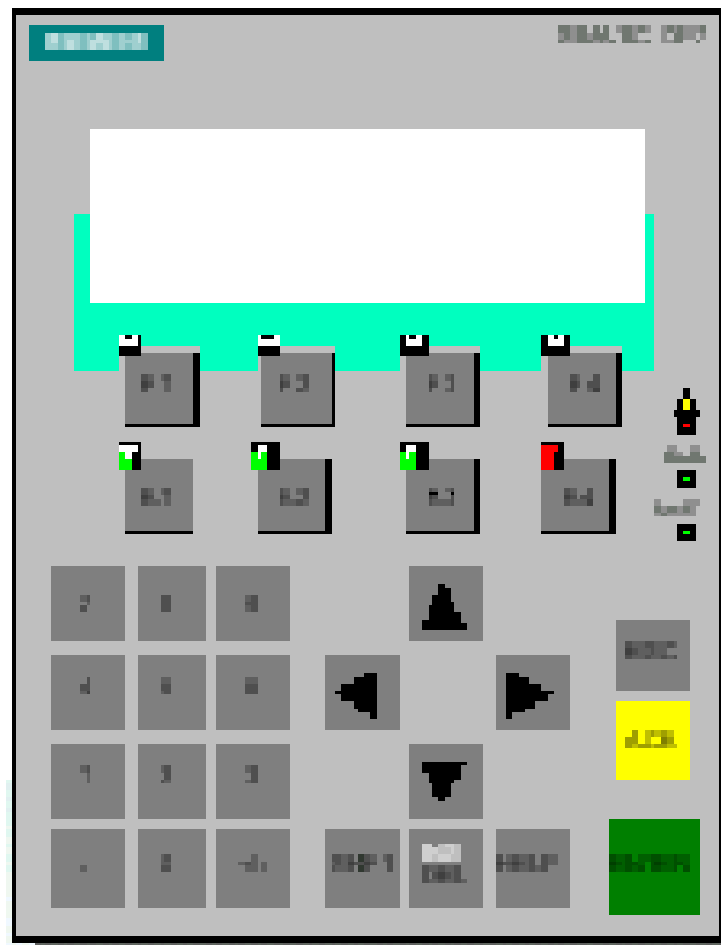
4.20 PANTALLA DE SISTEMA REPORTEADOR LYSOL 46 ó 48.

## 4.4 VANISH.

### 4.4.1 INTRODUCCION AL SISTEMA.

Bajo el entendido que en el proceso Vanish es necesario manejar dosificaciones programadas de peróxido de hidrógeno, agua suave y ácido de manera automática y manual a un tanque de preparación, monitoreando las variables y condiciones del proceso el sistema de control con el que cuenta está basado en un PLC (Controlador Lógico Programable), que trabaja conjuntamente con una interfaz hombre-máquina (ó panel de operador), para así conformar un sistema de control completo y seguro, incluyendo instrumentación adecuada compatible con dicho sistema.

La Fig. 4.21, nos muestra gráficamente el panel de operador con el que cuenta el sistema.



4.21 PANEL DE OPERADOR PROCESO VANISH.

#### **4.4.2 ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL SISTEMA DE CONTROL.**

El sistema de control instalado se compone de un Controlador Lógico Programable con capacidad de manejo de señales analógicas y digitales, teniendo tiempos de ejecución rápidos para lograr un control adecuado.

El PLC es comunicado vía serial con un panel de operador, lo que permitirá visualizar todas las variables que se manejan de manera ordenada y adecuada a las unidades equivalentes de ingeniería, así mismo desde éste panel de operador se podrá llevar a cabo el control de las dosificaciones automáticas programadas.

A continuación se pueden enlistar los elementos que conforman al Sistema de Control:

**1. Fuente de Alimentación.**

Modelo: S7-P5.  
Marca: Siemens.

**2. Unidad Central de Procesamiento.**

Modelo: CPU 314.  
Marca: Siemens.

**3. Tarjeta de Salidas Digitales.**

16 canales.  
Salidas a relevador.  
Modelo: SM332.  
Marca: Siemens.

**4. Tarjeta de Entradas Digitales.**

16 canales @ 24 VDC.  
Modelo: SM321.  
Marca: Siemens.

**5. Tarjeta de Entradas Analógicas.**

8 canales.  
Resolución de 15 bits.  
Modelo: SM331.  
Marca: Siemens.

**6. Panel de Operador.**

LCD luminoso.  
4 teclas programables.  
4 teclas soft.  
4 leds de indicación.  
Modelo OP7.  
Marca: Siemens.

#### **4.4.3 FUNCIONES DEL SISTEMA.**

El sistema de control instalado contempla una programación capaz de realizar las siguientes funciones:

1. Control de acceso para la operación del sistema.
2. Control de carga del tanque de almacenamiento 1 de peróxido.
3. Control de carga del tanque de almacenamiento 2 de peróxido.
4. Control de la existencia de energía en el contacto de alimentación para la bomba de la pipa surtidora de peróxido.
5. Monitoreo del nivel en el tanque de almacenamiento 1 de peróxido.
6. Monitoreo del nivel en el tanque de almacenamiento 2 de peróxido.
7. Control de nivel máximo en el tanque de almacenamiento 1 de peróxido.
8. Control de nivel máximo en el tanque de almacenamiento 2 de peróxido.
9. Monitoreo de temperatura del tanque de almacenamiento 1 de peróxido.
10. Monitoreo de temperatura del tanque de almacenamiento 2 de peróxido.
11. Control automático de la activación y desactivación del baño del tanque de almacenamiento 1 de peróxido al rebasar una temperatura preestablecida.
12. Control automático de la activación y desactivación del baño del tanque de almacenamiento 2 de peróxido al rebasar una temperatura preestablecida.
13. Control automático de la activación y desactivación de la disolución del peróxido del tanque de almacenamiento 1, al rebasar una temperatura preestablecida.
14. Control automático de la activación y desactivación de la disolución del peróxido del tanque de almacenamiento 2, al rebasar una temperatura preestablecida.
15. Control manual de activación y desactivación del baño del tanque de almacenamiento 1 de peróxido.
16. Control manual de activación y desactivación del baño del tanque de almacenamiento 2 de peróxido.
17. Control manual de activación y desactivación de la disolución del peróxido del tanque de almacenamiento 1.
18. Control manual de activación y desactivación de la disolución del peróxido del tanque de almacenamiento 2.
19. Control del no arranque de la bomba de peróxido ante bajo nivel en el tanque de almacenamiento 1 de peróxido.
20. Control del no arranque de la bomba de peróxido ante bajo nivel en el tanque de almacenamiento 2 de peróxido.
21. Monitoreo del peso del (reactor) tanque de preparación.



22. Dosificación automática de peróxido del tanque de almacenamiento 1 al reactor de preparación.
23. Dosificación automática de peróxido del tanque de almacenamiento 2 al reactor de preparación.
24. Dosificación automática de agua de proceso al reactor de preparación.
25. Dosificación automática de ácido del tanque de almacenamiento al reactor de preparación.
26. Control de la cancelación de dosificaciones automáticas.
27. Dosificación manual de peróxido del tanque de almacenamiento 1 al reactor de preparación.
28. Dosificación manual de peróxido del tanque de almacenamiento 2 al reactor de preparación.
29. Dosificación manual de agua de proceso al reactor de preparación.
30. Dosificación manual de ácido del tanque de almacenamiento al reactor de preparación.
31. Monitoreo del pH del producto contenido en el reactor de preparación.
32. Control de led indicador de alarma presente.

#### **4.4.4 EXPLICACION DE FUNCIONES QUE REALIZA EL SISTEMA DE CONTROL.**

##### **1. CONTROL DE ACCESO PARA LA OPERACIÓN DEL SISTEMA.**

El sistema de control instalado, cuenta con un password que permite el acceso al sistema, habilitando al operador para realizar monitoreo de variables, dosificaciones programadas, mando manual de dosificaciones y activación de acciones de emergencia.

El password es requerido por el sistema desde la pantalla de presentación y es reactivado cuando se regresa a ella.

##### **2. CONTROL DE CARGA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1 DE AGUA OXIGENADA.**

El sistema cuenta con un botón selector de carga de los tanques de almacenamiento de agua oxigenada, el cual posee tres posiciones que son:

Posición 1. Carga de agua oxigenada al tanque de almacenamiento 1.

Posición 2. Estado de no carga de tanques de almacenamiento.

Posición 3. Carga de agua oxigenada al tanque de almacenamiento 2.

Con este botón selector se le indica al PLC el estado que deberán tener las válvulas de carga (abiertas o cerradas) de los tanques de almacenamiento y el estado que guarda el contacto de alimentación eléctrica (energizado o desenergizado) para la bomba de la pipa surtidora de agua oxigenada.

En este caso si el botón selector se encuentra en la posición 1 se le indicará al PLC que se realizará una adición de agua oxigenada al tanque 1, por lo cual la válvula de carga al tanque se llevará a su posición abierta, de igual manera el contacto de alimentación eléctrica de la pipa surtidora de agua oxigenada se energizará, siempre y cuando el nivel del tanque de almacenamiento 1, monitoreado por el PLC no rebase un valor preestablecido fijado en 9000 litros (ver función 7).

Nota: En la posición 2 del botón selector de carga a tanques de almacenamiento de agua oxigenada, ambas válvulas de carga permanecerán cerradas y el contacto de alimentación eléctrica de la bomba de la pipa surtidora de agua oxigenada estará desenergizado por razones de seguridad.

##### **3. CONTROL DE CARGA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 DE AGUA OXIGENADA.**

El sistema cuenta con un botón selector de carga de los tanques de almacenamiento de agua oxigenada, el cual posee tres posiciones que son:

Posición 1. Carga de agua oxigenada al tanque de almacenamiento 1.

Posición 2. Estado de no carga de tanques de almacenamiento.

Posición 3. Carga de agua oxigenada al tanque de almacenamiento 2.

Con este botón selector se le indica al PLC el estado que deberán tener las válvulas de carga (abiertas o cerradas) de los tanques de almacenamiento y el estado que guarda el contacto de alimentación eléctrica (energizado o desenergizado) para la bomba de la pipa surtidora de agua oxigenada.

En este caso si el botón selector se encuentra en la posición 3 se le indicará al PLC que se realizará una adición de agua oxigenada al tanque 2, por lo cual la válvula de carga al tanque se llevará a su posición abierta, de igual manera el contacto de alimentación eléctrica de la pipa surtidora de agua oxigenada se energizará, siempre y cuando el nivel del tanque de

almacenamiento 2, monitoreado por el PLC no rebase un valor preestablecido fijado en 9000 litros (ver función 8).

Nota: En la posición 2 del botón selector de carga a tanques de almacenamiento de agua oxigenada, ambas válvulas de carga permanecerán cerradas y el contacto de alimentación eléctrica de la bomba de la pipa surtidora de agua oxigenada estará desenergizado por razones de seguridad.

#### **4. CONTROL DE LA EXISTENCIA DE ENERGIA EN EL CONTACTO DE ALIMENTACIÓN PARA LA BOMBA DE LA PIPA SURTIDORA DE AGUA OXIGENADA.**

Como ya se indicó en las funciones 2 y 3, el sistema cuenta con un botón selector de carga de los tanques de almacenamiento de agua oxigenada, el cual posee tres posiciones que ordenan el estado energizado o desenergizado del contacto mencionado y las cuales son:

Posición 1. Carga de agua oxigenada al tanque de almacenamiento 1.

Posición 2. Estado de no carga de tanques de almacenamiento.

Posición 3. Carga de agua oxigenada al tanque de almacenamiento 2.

Con este botón selector se le indica al PLC el estado que deberán tener las válvulas de carga (abiertas o cerradas) de los tanques de almacenamiento y el estado que guarda el contacto de alimentación eléctrica para la bomba de la pipa surtidora de agua oxigenada, por lo cual este contacto de alimentación eléctrica solo se encontrará energizado si el selector se encuentra en la posición 1 ó 3 y si el PLC lo autoriza (ver funciones 7 y 8).

#### **5. MONITOREO DEL NIVEL EN EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1 DE AGUA OXIGENADA.**

El sistema de control instalado es capaz de realizar un monitoreo de nivel en el tanque de almacenamiento 1 de agua oxigenada, ya que trabaja en conjunto con un sensor de nivel ultrasónico, el cual le transmite una señal analógica proporcional al nivel real que posee el tanque, de esta manera el PLC adecua dicha señal a unidades de ingeniería y las transmite al panel de operador para su visualización y utilizándola también para realizar acciones de control.

#### **6. MONITOREO DEL NIVEL EN EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 DE AGUA OXIGENADA.**

El sistema de control instalado es capaz de realizar un monitoreo de nivel en el tanque de almacenamiento 2 de agua oxigenada, ya que trabaja en conjunto con un sensor de nivel ultrasónico, el cual le transmite una señal analógica proporcional al nivel real que posee el tanque, de esta manera el PLC adecua dicha señal a unidades de ingeniería y las transmite al panel de operador para su visualización y utilizándola también para realizar acciones de control.

#### **7. CONTROL DE NIVEL MÁXIMO EN EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1 DE AGUA OXIGENADA.**

Esta función del PLC es ocupada cuando se lleva a cabo el llenado del tanque de almacenamiento 1, ya que por motivos de seguridad se ha establecido desde programación un nivel máximo de llenado en los tanques de almacenamiento de agua oxigenada, el cual corresponde a 9000 litros.

De manera que se lleva un constante monitoreo del nivel del líquido, para que cuando los registros internos del PLC detecten que se tiene un valor muy cercano a los 9000 litros, se mande una acción de control, la cual ordena después de un tiempo programado desenergizar la toma de alimentación eléctrica de la pipa surtidora de agua oxigenada, lo cual provocará que la

bomba de la pipa se detenga, al observar esto, los operadores se percatarán que se ha llegado al nivel de llenado máximo establecido por medida de seguridad.

Para lograr este nivel máximo se considera en la programación una estrategia de control predictiva, la cual nos permite eliminar las posibles oscilaciones que mande el sensor de nivel ultrasónico por motivos de oleaje en el interior del tanque y logrando la eliminación de switcheos falsos en la toma de alimentación eléctrica.

Nota: Si se ha llegado al nivel máximo de llenado permitido en el tanque 1 y el contacto de la pipa se desenergiza, pero se requiere del llenado del tanque de almacenamiento 2, basta con girar el selector a la posición 3, con lo cual se le indica al PLC que se llenará el tanque 2 y si el nivel en este tanque es bajo, el contacto de alimentación eléctrica se energizará nuevamente.

## **8. CONTROL DE NIVEL MÁXIMO EN EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 DE AGUA OXIGENADA.**

Por motivos de seguridad se ha establecido desde programación un nivel máximo de llenado en los tanques de almacenamiento de agua oxigenada, el cual corresponde a 9000 litros.

De manera que se lleva un constante monitoreo del nivel del líquido, para que cuando los registros internos del PLC detecten que se tiene un valor muy cercano a los 9000 litros, se mande una acción de control, la cual ordena después de un tiempo programado desenergizar la toma de alimentación eléctrica de la pipa surtidora de agua oxigenada, lo cual provocará que la bomba de la pipa se detenga, al observar esto, los operadores se percatarán que se ha llegado al nivel de llenado máximo establecido por medida de seguridad.

Para lograr este nivel máximo se considera en la programación una estrategia de control predictiva, la cual nos permite eliminar las posibles oscilaciones que mande el sensor de nivel ultrasónico por motivos de oleaje en el interior del tanque y logrando la eliminación de switcheos falsos en la toma de alimentación eléctrica.

Nota: Si se ha llegado al nivel máximo de llenado permitido en el tanque 2 y el contacto de la pipa se desenergiza, pero se requiere del llenado del tanque de almacenamiento 1, basta con girar el selector a la posición 1, con lo cual se le indica al PLC que se llenará el tanque 1 y si el nivel en este tanque es bajo, el contacto de alimentación eléctrica se energizará nuevamente.

## **9. MONITOREO DE TEMPERATURA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1 DE AGUA OXIGENADA.**

El sistema de control instalado, es capaz de realizar un monitoreo de temperatura en el tanque de almacenamiento 1 de agua oxigenada, ya que trabaja en conjunto con un transmisor de temperatura, el cual le transmite una señal analógica proporcional a la temperatura real que se tiene alrededor del sensor introducido en el tanque, de esta manera el PLC adecua dicha señal a unidades de ingeniería y las transmite al panel de operador para su visualización y utilizándola también para realizar acciones de control.

## **10. MONITOREO DE TEMPERATURA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 DE AGUA OXIGENADA.**

El sistema de control instalado, es capaz de realizar un monitoreo de temperatura en el tanque de almacenamiento 2 de agua oxigenada, ya que trabaja en conjunto con un transmisor de temperatura, el cual le transmite una señal analógica proporcional a la temperatura real que se tiene alrededor del sensor introducido en el tanque, de esta manera el PLC adecua dicha señal a unidades de ingeniería y las transmite al panel de operador para su visualización y utilizándola también para realizar acciones de control.

### **11. CONTROL AUTOMATICO DE LA ACTIVACION Y DESACTIVACION DEL BAÑO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1 DE AGUA OXIGENADA AL REBASAR UNA TEMPERATURA PREESTABLECIDA.**

Considerando el control que se debe de realizar sobre la temperatura del tanque de almacenamiento de agua oxigenada, se ha dotado al sistema con la programación necesaria para poder llevar a cabo un control sobre esta.

Es por esto, que al notar incrementos de temperatura en el agua oxigenada contenida en el tanque de almacenamiento 1, se procede a realizar un baño total de la superficie del tanque con la finalidad de disminuir y controlar los incrementos de la misma, por lo cual se fija un valor de temperatura denominada temperatura de baño, la cual fue establecida en un valor de 32 °C, de manera que si esta es rebasada, se lleva a cabo una acción de control correctiva como lo es la apertura de la válvula correspondiente para realizar un baño de agua fría al tanque.

Asimismo, cuando la temperatura alcance el valor programado de restablecimiento de 30 °C, automáticamente se realizará el cierre de la válvula de baño del tanque correspondiente.

### **12. CONTROL AUTOMATICO DE LA ACTIVACION Y DESACTIVACION DEL BAÑO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 DE AGUA OXIGENADA AL REBASAR UNA TEMPERATURA PREESTABLECIDA.**

Considerando el control que se debe de realizar sobre la temperatura del tanque de almacenamiento de agua oxigenada, se ha dotado al sistema con la programación necesaria para poder llevar a cabo un control sobre esta.

Es por esto, que al notar incrementos de temperatura en el agua oxigenada contenida en el tanque de almacenamiento 2, se procede a realizar un baño total de la superficie del tanque con la finalidad de disminuir y controlar los incrementos de la misma, por lo cual se fija un valor de temperatura denominada temperatura de baño, la cual fue establecida en un valor de 32 °C, de manera que si esta es rebasada, se lleva a cabo una acción de control correctiva como lo es la apertura de la válvula correspondiente para poder realizar un baño con agua fría al tanque.

Asimismo, cuando la temperatura alcance el valor programado de restablecimiento de 30 °C, automáticamente se realizará el cierre de la válvula de baño del tanque correspondiente.

### **13. CONTROL AUTOMATICO DE LA ACTIVACION Y DESACTIVACION DE DISOLUCIÓN DEL AGUA OXIGENADA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1, AL REBASAR UNA TEMPERATURA PREESTABLECIDA.**

Considerando el control que se debe de realizar sobre la temperatura de los tanques de almacenamiento de agua oxigenada, se ha dotado al sistema con la programación necesaria para poder llevar a cabo un control sobre esta.

Esta función de disolución del agua oxigenada contenida en el tanque de almacenamiento 1, está relacionada con la función de baño del tanque, ya que la disolución se ejecutará sólo como una acción emergente ante el incremento excesivo de temperatura.

Al igual que en el baño, en la disolución se fija nuevamente un valor de temperatura denominada temperatura de disolución, la cual fue establecida en un valor de 35 °C, de manera que si el PLC detecta que esta es rebasada, se lleva a cabo una acción de control para diluir el agua oxigenada mediante la apertura de la válvula correspondiente.

Cabe mencionar que para que se lleve a cabo una disolución, primeramente se realiza un baño al tanque, es decir, la disolución sólo se ejecuta si el baño no logra disminuir la temperatura del mismo.

Asimismo, cuando la temperatura alcance el valor programado de restablecimiento de 30 °C, automáticamente se realizará el cierre de la válvula de disolución del agua oxigenada ubicada en el interior del tanque de almacenamiento 1.

#### **14. CONTROL AUTOMATICO DE LA ACTIVACION Y DESACTIVACION DE DISOLUCIÓN DEL AGUA OXIGENADA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2, AL REBASAR UNA TEMPERATURA PREESTABLECIDA.**

Considerando el control que se debe de realizar sobre la temperatura de los tanques de almacenamiento de agua oxigenada, se ha dotado al sistema con la programación necesaria para poder llevar a cabo un control sobre esta.

Esta función de disolución del agua oxigenada contenida en el tanque de almacenamiento 2, está relacionada con la función de baño del tanque, ya que la disolución se ejecutará sólo como una acción emergente ante el incremento excesivo de temperatura.

Al igual que en el baño, en la disolución se fija nuevamente un valor de temperatura denominada temperatura de disolución, la cual fue establecida en un valor de 35 °C, de manera que si el PLC detecta que esta es rebasada, se lleva a cabo una acción de control para diluir el agua oxigenada mediante la apertura de la válvula correspondiente.

Cabe mencionar que para que se lleve a cabo una disolución, primeramente se realiza un baño al tanque, es decir, la disolución sólo se ejecuta si el baño no logra disminuir la temperatura del mismo.

Asimismo, cuando la temperatura alcance el valor programado de restablecimiento de 30 °C, automáticamente se realizará el cierre de la válvula de disolución del agua oxigenada ubicada en el interior del tanque de almacenamiento 2.

#### **15. CONTROL MANUAL DE ACTIVACION Y DESACTIVACION DEL BAÑO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1 DE AGUA OXIGENADA.**

Considerando el control que se debe de realizar sobre la temperatura de los tanques de almacenamiento de agua oxigenada, se ha dotado al sistema con la programación necesaria para poder llevar a cabo aparte de un control automático, el manejo de un control manual sobre esta.

El control manual de la activación y desactivación del baño del tanque de almacenamiento 1 de agua oxigenada, es incluido como un refuerzo más para el control de la temperatura, éste se podrá efectuar aún cuando los sensores de temperatura colocados en el tanque no indiquen valores excesivos, pudiendo así efectuar el baño del tanque a voluntad, siempre bajo responsabilidad del operador.

#### **16. CONTROL MANUAL DE ACTIVACION Y DESACTIVACION DEL BAÑO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 DE AGUA OXIGENADA.**

Considerando el control que se debe de realizar sobre la temperatura del tanque de almacenamiento de agua oxigenada, se ha dotado al sistema con la programación necesaria para poder llevar a cabo aparte de un control automático, el manejo de un control manual sobre esta.

El control manual de la activación y desactivación del baño del tanque de almacenamiento 2 de agua oxigenada, es incluido como un refuerzo más para el control de la temperatura, éste se podrá efectuar aún cuando los sensores de temperatura colocados en el tanque no indiquen valores excesivos, pudiendo así efectuar el baño del tanque a voluntad, siempre bajo responsabilidad del operador.

### **17. CONTROL MANUAL DE ACTIVACION Y DESACTIVACION DE LA DISOLUCION DEL AGUA OXIGENADA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1.**

Considerando el control que se debe de realizar sobre la temperatura del tanque de almacenamiento de agua oxigenada, se ha dotado al sistema con la programación necesaria para poder llevar a cabo aparte de un control automático, el manejo de un control manual sobre esta.

El control manual de la activación y desactivación de la disolución del agua oxigenada contenida en el tanque de almacenamiento 1, es incluido como un refuerzo más para el control de la temperatura, éste se podrá efectuar aún cuando los sensores de temperatura colocados en el tanque no indiquen valores excesivos, incluso sin haber realizado un baño previo al tanque, pudiendo así efectuar la disolución del agua oxigenada a voluntad, siempre bajo responsabilidad del operador.

### **18. CONTROL MANUAL DE ACTIVACION Y DESACTIVACION DE LA DISOLUCION DEL AGUA OXIGENADA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2.**

Considerando el control que se debe de realizar sobre la temperatura del tanque de almacenamiento de agua oxigenada, se ha dotado al sistema con la programación necesaria para poder llevar a cabo aparte de un control automático, el manejo de un control manual sobre esta.

El control manual de la activación y desactivación de la disolución del agua oxigenada contenida en el tanque de almacenamiento 2, es incluido como un refuerzo más para el control de la temperatura, éste se podrá efectuar aún cuando los sensores de temperatura colocados en el tanque no indiquen valores excesivos, incluso sin haber realizado un baño previo al tanque, pudiendo así efectuar la disolución del agua oxigenada a voluntad, siempre bajo responsabilidad del operador.

### **19. CONTROL DEL NO ARRANQUE DE LA BOMBA DE AGUA OXIGENADA ANTE BAJO NIVEL EN EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1 DE AGUA OXIGENADA.**

Por razones de seguridad se ha establecido desde programación, un límite inferior de nivel de contenido de agua oxigenada en los tanques de almacenamiento, el cual corresponde a 1100 litros.

De manera que se lleva a cabo un constante monitoreo del nivel de líquido para que cuando los registros internos del PLC detecten que se tiene un valor de bajo nivel, se mande una acción de control, la cual provocará que la bomba de descarga se detenga o simplemente no arranque, de tal forma que al observar esto los operadores se percatarán del bajo nivel en el tanque, logrando así proteger la bomba; por lo tanto no se podrá continuar la dosificación de agua oxigenada al reactor de preparación hasta que el tanque tenga un nivel mayor al preestablecido.

### **20. CONTROL DEL NO ARRANQUE DE LA BOMBA DE AGUA OXIGENADA ANTE BAJO NIVEL EN EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 DE AGUA OXIGENADA.**

Por razones de seguridad se ha establecido desde programación, un límite inferior de nivel de contenido de agua oxigenada en los tanques de almacenamiento, el cual corresponde a 1100 litros.

De manera que se lleva a cabo un constante monitoreo del nivel de líquido para que cuando los registros internos del PLC detecten que se tiene un valor de bajo nivel, se mande una acción de control, la cual provocará que la bomba de descarga se detenga o simplemente no arranque, de tal forma que al observar esto los operadores se percatarán del bajo nivel en el tanque, logrando

así proteger la bomba; por lo tanto no se podrá continuar la dosificación de agua oxigenada al reactor de preparación hasta que el tanque tenga un nivel mayor al preestablecido.

### **21. MONITOREO DEL PESO DEL REACTOR DE PREPARACIÓN.**

El sistema de control instalado, es capaz de realizar un monitoreo de peso en el reactor de preparación, ya que se establece comunicación entre el procesador de las celdas de carga que posee el reactor y el PLC, lo cual nos permite visualizar en la pantalla del panel de operador el peso mismo del reactor.

Asimismo, esta señal es utilizada para el control de dosificaciones tanto manuales como automáticas.

### **22. DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE AGUA OXIGENADA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1 AL REACTOR DE PREPARACIÓN.**

El sistema de control, nos permite realizar las dosificaciones de agua oxigenada del tanque de almacenamiento 1 al reactor de preparación de manera programada y automática, para esto, es necesario indicarle al PLC los kg de agua oxigenada que se desean agregar al reactor a través del panel de operador, este valor se introduce utilizando el teclado numérico que posee el panel, además de poder observar al mismo tiempo el peso del reactor antes de tal dosificación con el objeto de corroborar los valores deseados.

Cuando se está realizando una dosificación el led K1 del panel de operador, destella, indicándonos que se está realizando tal operación.

Nota: La programación realizada para este sistema, sólo permite la dosificación automática de un solo ingrediente a la vez, sin embargo se pueden visualizar las demás pantallas.

### **23. DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE AGUA OXIGENADA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 AL REACTOR DE PREPARACIÓN.**

El sistema de control, nos permite realizar las dosificaciones de agua oxigenada del tanque de almacenamiento 2 al reactor de preparación de manera programada y automática, para esto, es necesario indicarle al PLC los kg de agua oxigenada que se desean agregar al reactor a través del panel de operador, este valor se introduce utilizando el teclado numérico que posee el panel, además de poder observar al mismo tiempo el peso del reactor antes de tal dosificación con el objeto de corroborar los valores deseados.

Cuando se está realizando una dosificación el led K1 del panel de operador, destella, indicándonos que se está realizando tal operación.

Nota: La programación realizada para este sistema, sólo permite la dosificación automática de un solo ingrediente a la vez, sin embargo se pueden visualizar las demás pantallas.

### **24. DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE AGUA DE PROCESO AL REACTOR DE PREPARACIÓN.**

El sistema de control, nos permite realizar las dosificaciones de agua de proceso al reactor de preparación de manera programada y automática, para esto, es necesario indicarle al PLC los kg de agua de proceso que se desean agregar al reactor a través del panel de operador, este valor se introduce utilizando el teclado numérico que posee el panel, además de poder observar al mismo tiempo el peso del reactor antes de tal dosificación con el objeto de corroborar los valores deseados.



Cuando se está realizando una dosificación el led K1 del panel de operador, destella, indicándonos que se está realizando tal operación.

Nota: La programación realizada para este sistema, sólo permite la dosificación automática de un solo ingrediente a la vez, sin embargo se pueden visualizar las demás pantallas.

## **25. DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE ÁCIDO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO AL REACTOR DE PREPARACIÓN.**

El sistema de control, nos permite realizar las dosificaciones de ácido al reactor de preparación de manera programada y automática, para esto, es necesario indicarle al PLC los kg de ácido que se desean agregar al reactor a través del panel de operador, este valor se introduce utilizando el teclado numérico que posee el panel, además de poder observar al mismo tiempo el peso del reactor antes de tal dosificación con el objeto de corroborar los valores deseados.

Cuando se está realizando una dosificación el led K1 del panel de operador, destella, indicándonos que se está realizando tal operación.

Nota: La programación realizada para este sistema, sólo permite la dosificación automática de un solo ingrediente a la vez, sin embargo se pueden visualizar las demás pantallas.

## **26. CONTROL DE LA CANCELACIÓN DE DOSIFICACIONES AUTOMÁTICAS.**

Como ya se sabe, el sistema de control instalado, es capaz de realizar dosificaciones programadas y automáticas de agua oxigenada de los tanques de almacenamiento 1 y 2, de agua de proceso y de ácido al reactor de preparación, en las cuales se programa el valor deseado a dosificar, razón por la cual, en la programación se incluye una tecla de cancelación de dosificación automática, lo que permite bloquear cualquier valor programado y restablecer los registros del PLC que intervengan para abortar la dosificación o bien programar una diferente.

## **27. DOSIFICACIÓN MANUAL DE AGUA OXIGENADA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1 AL REACTOR DE PREPARACIÓN.**

El programa del sistema de control ha sido diseñado para dosificar manualmente agua oxigenada del tanque de almacenamiento 1, este tipo de mando incluido en el control, se contempla por la necesidad de dosificar agua oxigenada del tanque mencionado a cualquier punto de uso que no sea el reactor, ya que este no posee un sistema de pesaje para poder lograr una desactivación automática de la dosificación.

Esta dosificación en forma manual se comandará al igual que la dosificación automática desde el panel de operador, pero en este caso se tendrán dos teclas funcionales por medio de las cuales se activará y desactivará la dosificación a voluntad y bajo responsabilidad del operador.

## **28. DOSIFICACIÓN MANUAL DE AGUA OXIGENADA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 2 AL REACTOR DE PREPARACIÓN.**

El programa del sistema de control ha sido diseñado para dosificar manualmente agua oxigenada del tanque de almacenamiento 2, este tipo de mando incluido en el control, se contempla por la necesidad de dosificar agua oxigenada del tanque mencionado a cualquier punto de uso que no sea el reactor, ya que este no posee un sistema de pesaje para poder lograr una desactivación automática de la dosificación.

Esta dosificación en forma manual se comandará al igual que la dosificación automática desde el panel de operador, pero en este caso se tendrán dos teclas funcionales por medio de las cuales se activará y desactivará la dosificación a voluntad y bajo responsabilidad del operador.

### ***29. DOSIFICACIÓN MANUAL DE AGUA DE PROCESO AL REACTOR DE PREPARACIÓN.***

El programa del sistema de control ha sido diseñado para dosificar manualmente agua de proceso, este tipo de mando incluido en el control, se contempla por la necesidad de dosificar agua de proceso a cualquier punto de uso que no sea el reactor, ya que este no posee un sistema de pesaje para poder lograr una desactivación automática de la dosificación.

Esta dosificación en forma manual se comandará al igual que la dosificación automática desde el panel de operador, pero en este caso se tendrán dos teclas funcionales por medio de las cuales se activará y desactivará la dosificación a voluntad y bajo responsabilidad del operador.

### ***30. DOSIFICACIÓN MANUAL DE ACIDO AL REACTOR DE PREPARACIÓN.***

El programa del sistema de control ha sido diseñado para dosificar manualmente ácido del tanque de almacenamiento al reactor de preparación, este tipo de mando incluido en el control, se contempla por la necesidad de dosificar ácido a cualquier punto de uso que no sea el reactor, ya que este no posee un sistema de pesaje para poder lograr una desactivación automática de la dosificación.

Esta dosificación en forma manual se comandará al igual que la dosificación automática desde el panel de operador, pero en este caso se tendrán dos teclas funcionales por medio de las cuales se activará y desactivará la dosificación a voluntad y bajo responsabilidad del operador.

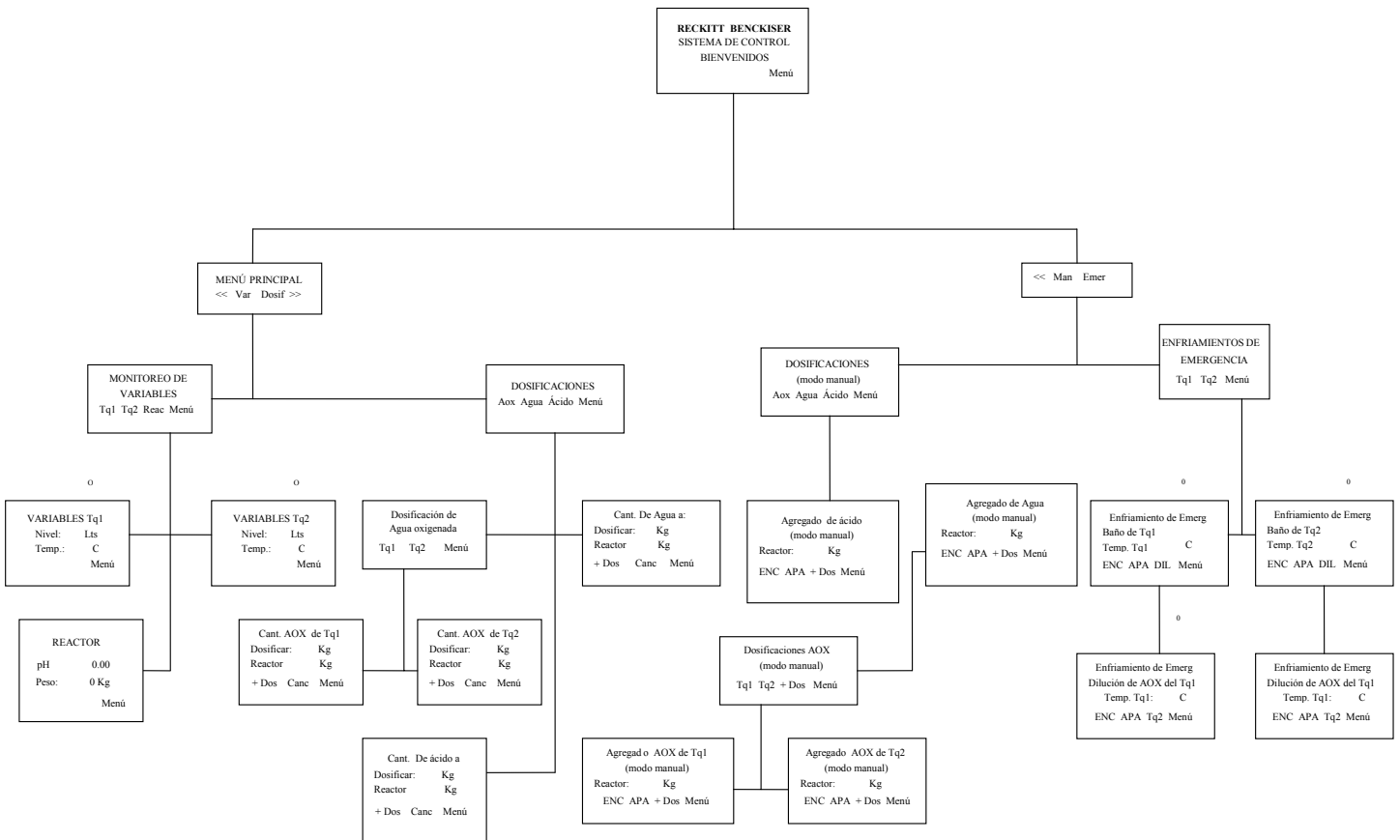
### ***31. MONITOREO DEL pH DEL PRODUCTO CONTENIDO EN EL REACTOR DE PREPARACIÓN.***

El sistema de control instalado, es capaz de realizar un monitoreo de pH del producto contenido en el reactor de preparación, ya que se establece comunicación entre el procesador del electrodo del medidor de pH que posee el reactor y el PLC, lo que nos permite de esta manera, visualizar en el panel de operador la lectura del pH del producto.

#### 4.4.5 MANEJO DE PANEL DE OPERADOR.

Para el manejo del panel de operador, se cuenta con una serie de pantallas con el mismo orden como el que se muestra en el siguiente árbol:

#### PANTALLAS PANEL DE OPERADOR.



#### **4.4.5.1 PARA INICIAR LA OPERACIÓN DEL SISTEMA.**

1. Estando en la Pantalla de presentación, presionar F4.



2. Introducir password y presionar ENTER.
3. Presionar F4 nuevamente.
4. Se accederá al Menú principal habilitando el manejo de los 4 submenús que esta pantalla posee y que son:
  - ✓ Regreso a pantalla de presentación (se reactivará el password).
  - ✓ Monitoreo de variables.
  - ✓ Dosificaciones automáticas.
  - ✓ Avance a mas funciones del menú principal.



Para acceder a estas opciones se tendrá que presionar la tecla funcional que está debajo del indicador.

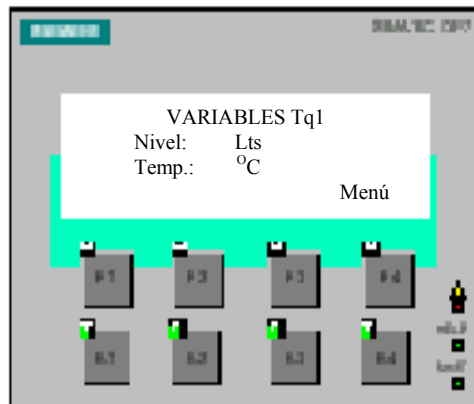
**NOTA:** Al regresar a la pantalla de presentación, tendrá que introducir el password nuevamente para seguir operando.

#### **4.4.5.2 VARIABLES.**

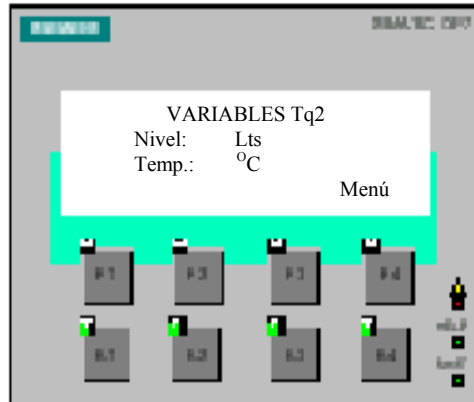
1. Si desea entrar a variables, presione la tecla F2 del menú principal de la primera pantalla.
2. Una vez presionada la tecla, aparecerá en la pantalla "Monitoreo de variables", la cual tendrá 4 submenús que son: tq1, tq2, reactor y menú. Si lo que desea es monitorear las variables del tq1, presione la tecla F1.



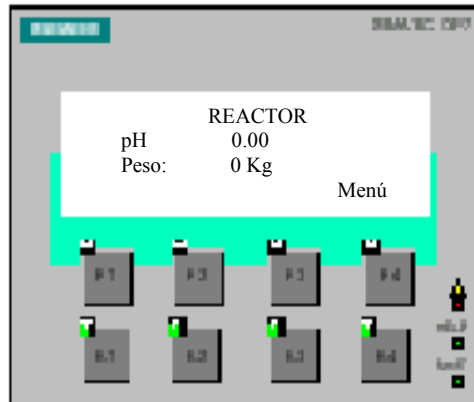
3. En la pantalla aparecerá el nivel y la temperatura del tq1, para salir de esta pantalla presione la tecla F4, que es la tecla del menú principal.



4. Si desea monitorear las variables del tq2, presione la tecla F2.



5. Si desea monitorear las variables del reactor, presione la tecla F3.



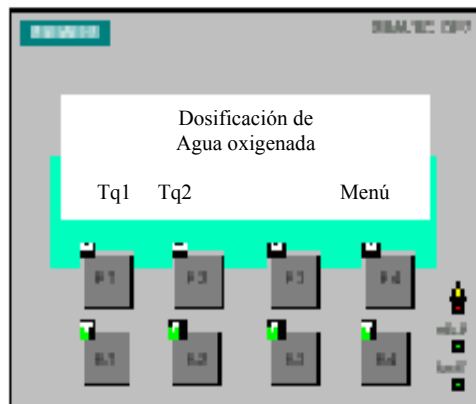
6. Para regresar al menú principal, presione la tecla F4.

#### **4.4.5.3 DOSIFICACIONES (AUTOMÁTICAS).**

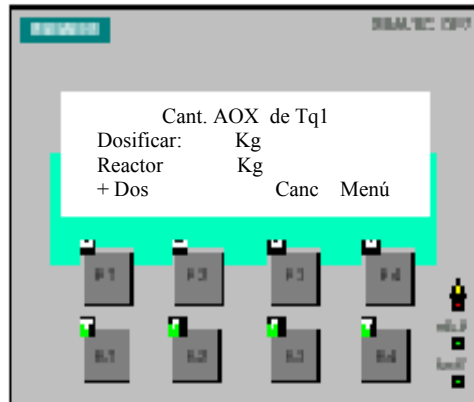
1. Si en el menú principal desea dosificar de modo automático, presione F3.
2. Una vez que esté en dosificaciones, aparecerán 4 submenús que son: Aox, Agua, Ácido, menú principal. Si desea dosificar Aox, presione la tecla F1.



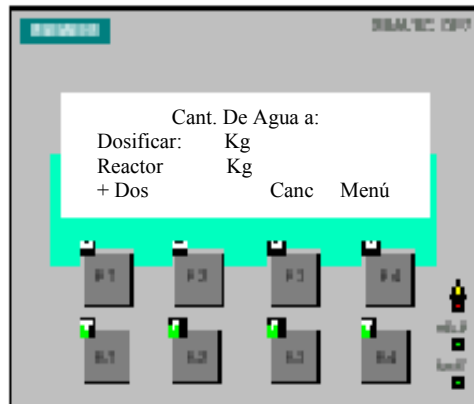
3. En la pantalla aparecerá: "Dosificación de agua oxigenada", en la que deberá elegir el tanque de donde desea dosificar. Si elige tq1, presione la tecla F1, si desea dosificar del tq2, presione la tecla F2.



- En la pantalla aparecerá: "Cantidad de Aox de tq1 a Dosificar", teclee la cantidad en Kg a dosificar y presione ENTER.



- Para cancelar la dosificación, presione la tecla de operación K3.
- Si desea más dosificaciones, presione F1.
- En caso de que ya no requiera más dosificaciones, presione F4, la cual lo regresará al menú principal.
- Si lo que desea es dosificar agua, presione la tecla F2.
- En la pantalla aparecerá: "Cantidad de agua a dosificar", deberá teclear la cantidad en Kg a dosificar y presione ENTER.



- Para cancelar la dosificación, presione la tecla de operación K3.
- Si desea más dosificaciones, presione F1.
- En caso de que ya no requiera más dosificaciones, presione F4, la cual lo regresará al menú principal.
- Si desea dosificar ácido, presione la tecla F3.



14. En la pantalla aparecerá: "Cantidad de ácido a dosificar", deberá teclear la cantidad en kg a dosificar y presione ENTER.



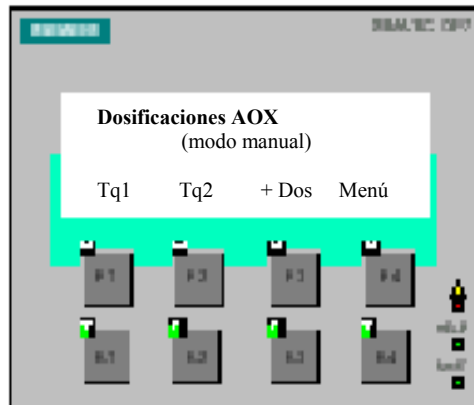
15. Para cancelar la dosificación, presione la tecla de operación K3.
16. Si desea más dosificaciones, presione la tecla F1.
17. En caso de que ya no desee más dosificaciones, presione F4, la cual lo regresará al menú principal.
18. Si no desea dosificar, presione la tecla F4, la cual lo llevará al menú principal.

#### **4.4.5.4 DOSIFICACIONES (MODO MANUAL)**

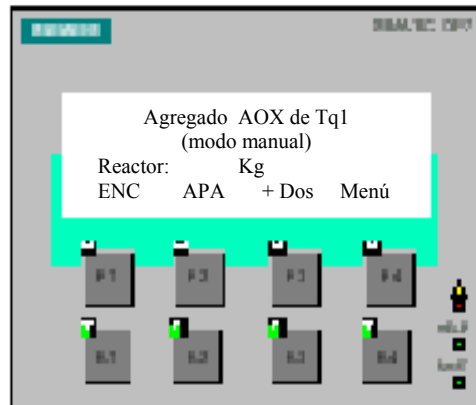
1. Si desea dosificar en forma manual, presione la tecla F2 de la segunda pantalla del menú principal.
2. Una vez presionada la tecla, aparecerá en la pantalla: "Dosificaciones, modo manual", esta pantalla cuenta con 4 submenús que son: Aox, Agua, Ácido y regreso a menú principal.



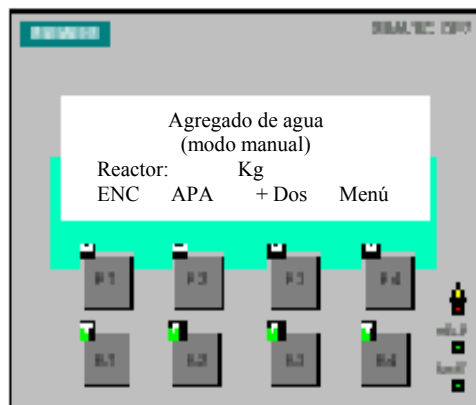
3. Si presiona F1 entrará a "Dosificación de Aox, Modo Manual", en donde deberá elegir el tanque de donde desea dosificar el Aox. Si elige tq1, presione la tecla F1, si desea dosificar del tq2, presione F2.



4. En la pantalla aparecerá "Agregado de Aox, modo manual", para activar el agregado, presione la tecla de operación K1, la cual al iniciar encenderá el led indicando estado de dosificación.

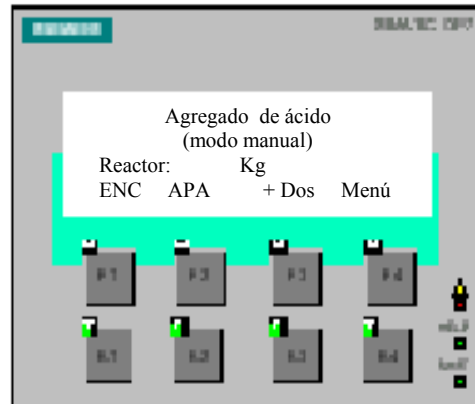


5. Para desactivar el agregado, presione la tecla de operación K2.
6. Si desea más dosificaciones, presione la tecla de funcionamiento F3, la cual regresará a la pantalla de dosificaciones en modo manual.
7. En caso de que ya no requiera más dosificaciones, presione la tecla F4, la cual lo regresará al menú principal.
8. Si lo que desea es dosificar agua, presione la tecla F2 del menú de dosificaciones.
9. En la pantalla aparecerá: "Agregado de agua, modo manual", para activar el agregado, presione la tecla de operación K1, la cual al iniciar encenderá el led indicando estado de dosificación.



10. Para desactivar el agregado, presione la tecla de operación K2, la cual al desactivarse apagará el led de K1.
11. Si desea más dosificaciones, presione la tecla de funcionamiento F3, la cual lo regresará a la pantalla de dosificaciones (modo manual).
12. En caso de que ya no requiera más dosificaciones, presione la tecla F4, la cual lo regresará al menú principal.

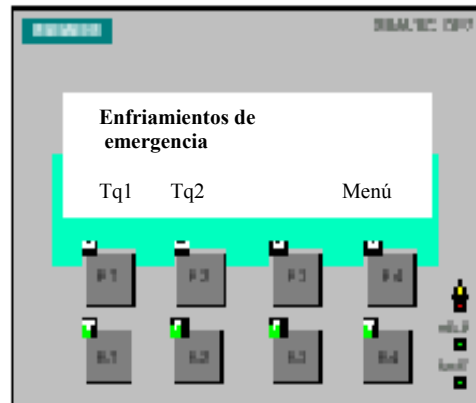
13. Si desea dosificar ácido, presione la tecla F3 de la pantalla de dosificaciones en modo manual.
14. En la pantalla aparecerá: "Agregado de ácido, Modo manual", para activar el agregado, presione la tecla de operación K1, la cual al iniciar encenderá el led indicando estado de dosificación.



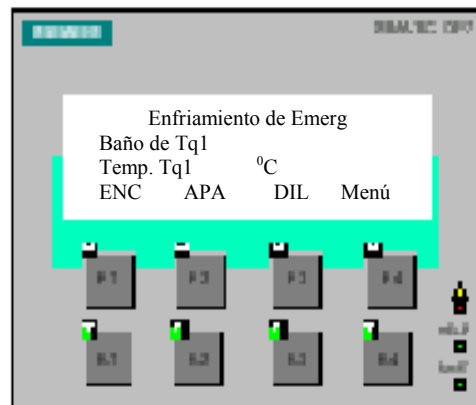
15. Para desactivar el agregado, presione la tecla de operación K2, la cual al desactivarse apagará el led de K1.
16. Si desea más dosificaciones, presione la tecla de funcionamiento F3, la cual lo regresará a la pantalla de dosificaciones (modo manual).
17. En caso de que ya no requiera más dosificaciones, presione la tecla F4, la cual lo regresará al menú principal.

#### **4.4.5.5 ENFRIAMIENTO DE EMERGENCIA.**

1. Si lo que requiere es un enfriamiento de emergencia, presione la tecla F3 de la segunda pantalla del menú principal.
2. En la pantalla aparecerá: "Enfriamientos de Emergencia", en donde deberá elegir el tanque que requiera enfriar. Si requiere enfriar el tq1, presione F1, si desea enfriar el tq2, presione F2.

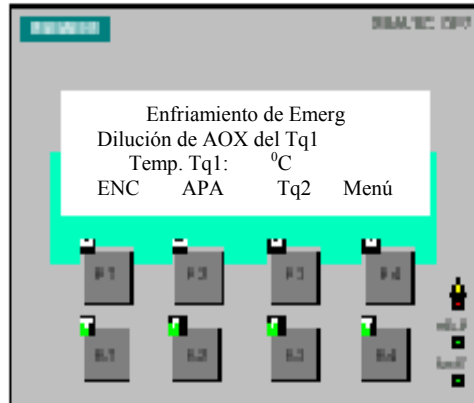


3. En la pantalla aparecerá: "Enfriamiento de emergencia, Baño", le mostrará la temperatura del tq1, para activar el enfriamiento con baño, presione la tecla de operación K1, la cual deberá encender su led e iniciar la operación.



4. Para desactivar el enfriamiento, presione la tecla de operación K2, la cual deberá apagar el led de K1.
5. En caso de necesitar el enfriamiento con dilución, presione la tecla F3.
6. Si ya no requiere el enfriamiento con dilución, presione la tecla F4, la cual lo regresará al menú principal.

7. Si presionó la tecla que requiere enfriamiento por dilución, aparecerá en la pantalla: "Enfriamiento de emergencia por dilución Aox", si requiere activar el enfriamiento, presione la tecla de operación K1, la cual deberá encender su led.



8. Si desea desactivar el enfriamiento, presione la tecla de operación K2, la cual apagará el led de la tecla K1.
9. Para regresar al menú principal, presione la tecla F4.

**NOTA 1:** Si requiere enfriar el tanque 2, siga el mismo procedimiento pero elija tq2 en el menú de enfriamiento de emergencia (modo manual).

**NOTA 2:** Todos los enfriamientos en modo manual son bajo responsabilidad del operador, ya que el sistema lo realiza automáticamente.

#### **4.4.6 ALARMAS DEL SISTEMA**

El sistema cuenta con un indicador de alarma, el cual se visualiza con el destello de un led en el Panel de Operador (Fig.4.25).

##### **CONTROL DE LED INDICADOR DE ALARMA PRESENTE.**

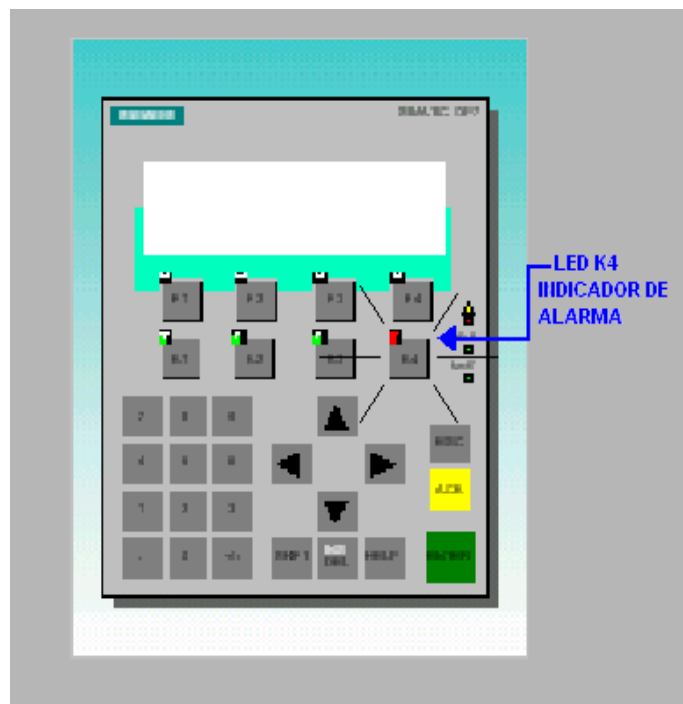
En el sistema se ha considerado la programación del destello del led K4 como indicador de alarma, éste indicador de alarma se activará por cualquiera de las siguientes razones:

1. Bajo nivel de agua oxigenada en el tanque de almacenamiento 1.
2. Bajo nivel de agua oxigenada en el tanque de almacenamiento 2.
3. Alta temperatura en el agua oxigenada contenida en el tanque de almacenamiento 1.
4. Alta temperatura en el agua oxigenada contenida en el tanque de almacenamiento 2.

De manera que al notar el destello de este led, el sistema nos da aviso que está presente alguna de las anomalías mencionadas.

Para ubicar que es lo que pasa en el sistema, se recomienda recorrer las pantallas hasta detectar el evento que causa la activación de la alarma y proceder a corregirlo, o esperar a que el mismo sistema lo corrija, en caso de que la alarma esté activada por un incremento de temperatura en el contenido de los tanques de agua oxigenada, tal como se menciona en las funciones 11, 12, 13 y 14.

El led de alarma K4 dejará de destellar en cuanto la anomalía sea corregida.



**4.22 ALARMAS DEL PROCESO VANISH.**

## **5. CONCLUSIONES.**

A manera de conclusión podemos mencionar que se cumplen las expectativas referentes a la eficiencia de cada uno de los procesos, así como el control de calidad en cada uno de los diferentes productos que realiza la planta de producción.

Es así como podemos afirmar que los Sistemas SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) garantizan una alta eficiencia en los tiempos de ejecución en las líneas de producción, así como contar con un sistema reporteador que genere un histórico de las variables involucradas en cada uno de los procesos.

Además de tomar las medidas de seguridad necesarias tanto para el caso de control manual como automático, conjuntamente con controlar, monitorear y supervisar todos los procesos de elaboración de productos.

Por último, resolver los problemas de ahorro de materia prima, así como el buen empleo de agua para llevar a cabo el proceso de elaboración de todo tipo de productos.



## **REFERENCIAS**

Carpeta de Entrega de Proyecto titulado "Sistema SCADA Reckitt Benckiser"