



# Taller: “Importancia del control automático en la industria de procesos”

Ing. Marcos A. Golato  
Profesor Asociado – Cátedra Sistemas de Control  
Departamento de Mecánica  
FACET - UNT

Feria Exactas para Todos – Junio 2017

La adopción del control automático, o la automatización en general, es una estrategia clave para la mejora de la competitividad de una empresa y alcanzar objetivos que de otro modo difícilmente podrían conseguirse (precisión, seguridad, homogeneidad, etc.).



La mejora de la competitividad se consigue mediante:

Reducción de costos

Ahorro de tiempo

# Reducción de costos

- reducción de mano de obra
- reducción de las pérdidas de materiales
- reducción del volumen de stock necesarios
- reducción de gastos administrativos

# Ahorro de tiempo

- reducción del tiempo de producción
- reducción de los tiempos de preparación
- reducción del tiempo de desarrollo
- reducción del tiempo de respuesta a pedidos
- reducción del tiempo de salida de nuevos productos

## Para ello existen estrategias para conseguir estos objetivos que pueden ser:

- Especialización de las operaciones de planta.
- Combinación de operaciones en una misma estación de trabajo.
- Simultaneidad de operaciones.
- Aumento de flexibilidad.
- Automatización de los flujos de material y de su almacenamiento.
- Inspección en línea.
- Control del proceso y optimización.
- Control de operaciones a nivel de planta (control distribuido).
- Fabricación integrada por computadora (CIM).

# Clasificación de los sistemas de control de procesos

Nombre	Tipos de control y principales características <sup>(*)</sup>
Automatización total	Sistemas informáticos integrados – Mínima intervención humana – Control y decisión a cargo del sistema
Jerárquico (gerencial)	Sistemas de control avanzado – Bases de datos – Reconciliación de datos – SPC – Políticas de producción – Relación con factores económicos/financieros – Sistemas de cómputo potente (“mainframe”) – Sistemas expertos y de inteligencia artificial – CIM
Avanzado	DCS – Interfaces gráficas – Interfaces hombre/máquina – Control por computadora – Algoritmos de control (por realimentación de estados, óptimo, adaptable, no lineal, diagnosis de fallas, etc.) – SCADA – Comunicaciones digitales por radio y telefónicas
Clásico	Mediciones “en línea” – Comunicaciones analógicas y digitales – Control automático a lazo cerrado – Simulación dinámica – Controladores PID – Dispositivos digitales – PLC – Interfaces digitales (“displays”)
Manual	Órganos de accionamiento manual – Ausencia de mediciones “en línea” – Interfaces con el operador inexistentes o inadecuadas – Dispositivos analógicos

<sup>(\*)</sup> PLC: controlador de lógica programable; DCS: sistema de control distribuido; SCADA: adquisición de datos y control supervisor; SPC: control estadístico de procesos; CIM: producción integralmente computarizada.

# Implementación de un sistema de control

- El diseño, implementación y puesta en marcha de sistemas automáticos es un proceso muy metódico.
- Los métodos se encuentran divididos en varias disciplinas de la ingeniería moderna.
- Actualmente la ingeniería electrónica y la informática son partes integrantes de la Ingeniería de Control. Casi todos los sistemas automáticos funcionan con ayuda de la electrónica y de la programación.
- Por otra parte, los sistemas digitales están tomando cada vez más importancia en esta área, en especial los microprocesadores y los convertidores digital-analógicos (D/A) y viceversa (A/D).



# Métodos de la ingeniería de control

Se basan en el uso de modelos analíticos del proceso que se quiere estudiar, obtenidos de forma teórica o experimental. A partir de estos se pueden usar métodos científicos para obtener resultados confiables, por ejemplo:

- Identificación y estimación de parámetros.
- Control adaptativo
- Vigilancia y diagnóstico de fallos.
- Lógica difusa o control difuso (s/Lotfi Zadeh).
- Algoritmos evolutivos (s/John Holland).
- Redes neuronales (s/Warren McCulloch and Walter Pitts).

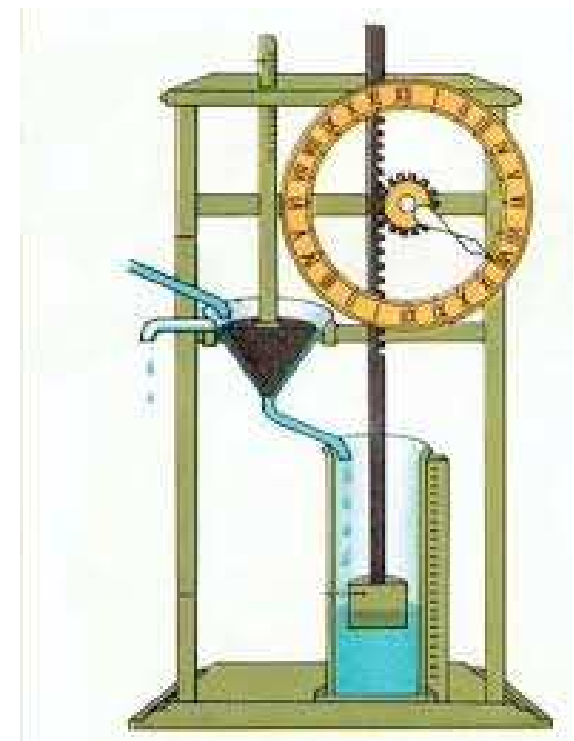
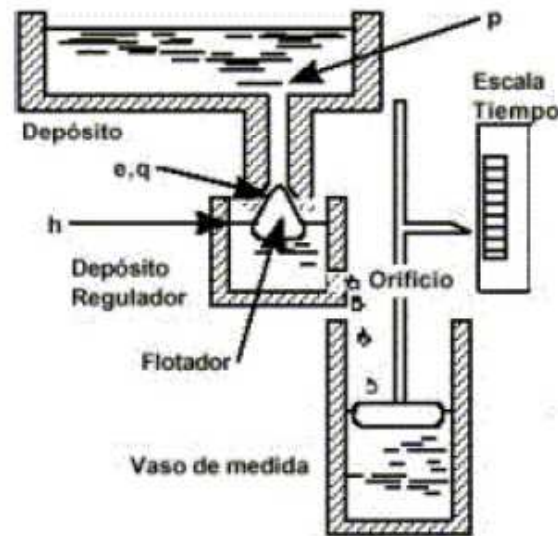
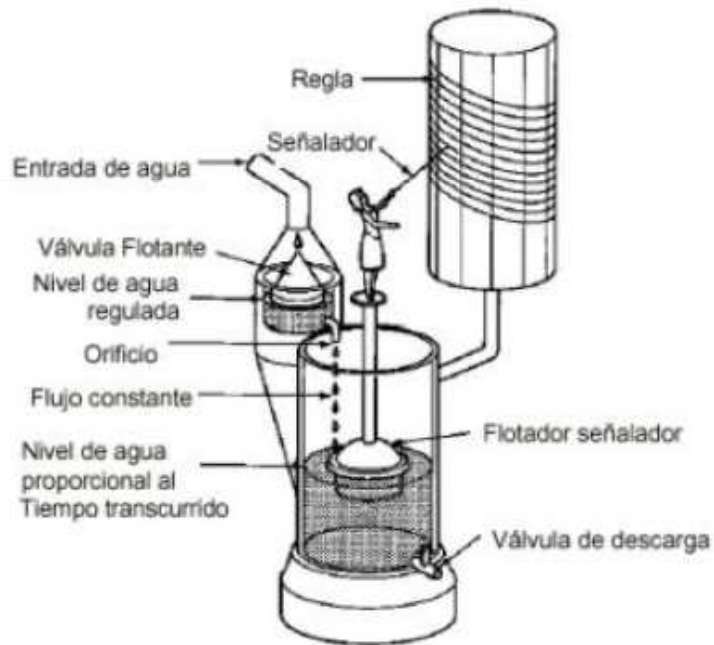
Se pueden diseñar sistemas inteligentes con reguladores basados en modelos que se auto actualizan y con control de fallos, que pueden tomar decisiones en función de la información que obtienen a través de sus sensores.

Estos sistemas son también de gran importancia en mecatrónica y son usados también en el control digital de robots, máquinas herramienta, motores, coches y sistemas neumáticos e hidráulicos.

# Historia del Control Automático

Relojes de agua de los Griegos y los Árabes (300 AC a 1200 DC).

La primera motivación para el control en tiempos antiguos fue la necesidad de determinaciones precisas del devenir del tiempo.

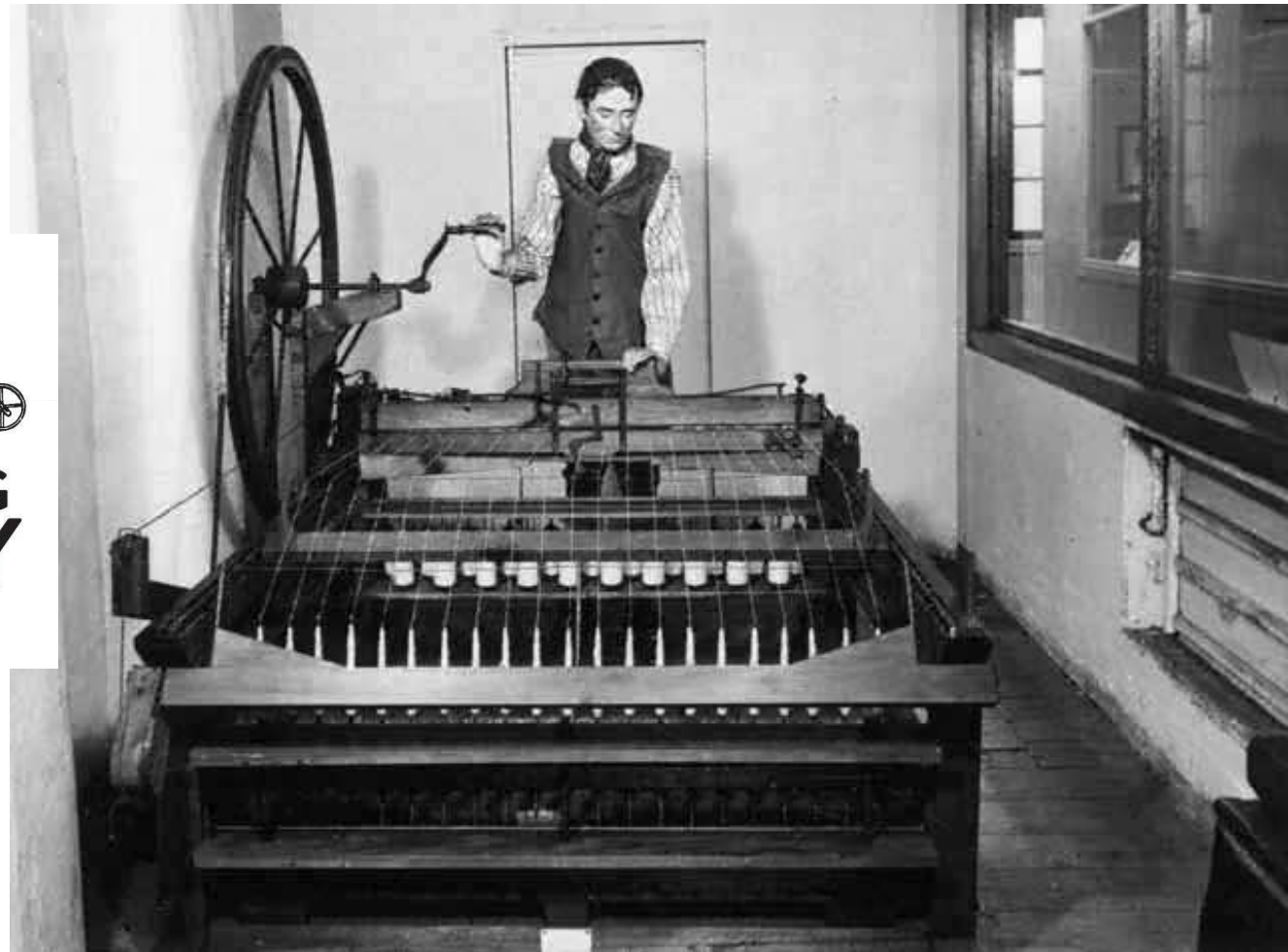


Alrededor de -270, el mecánico griego Ktesibios de Alejandría inventó un regulador de corcho (válvula de flotador) para un reloj de agua.

# La Revolución Industrial

- Compreendida entre la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX, donde inicialmente Inglaterra, y luego todo Europa continental.
- Se genera el mayor conjunto de transformaciones socioeconómicas, tecnológicas y culturales de la historia de la humanidad.
- La economía basada en el trabajo manual fue reemplazada por la industrialización y la manufactura.
- La Revolución comenzó con la mecanización de las industrias textiles y el desarrollo de los procesos del hierro.

# Creación de la “Spinning Jenny”



Producción y desarrollo de nuevos modelos de maquinaria facilitó la manufactura en otras industrias e incrementó también su producción.

Se aumenta la cantidad de productos y se disminuye el tiempo de fabricación de los mismos.

Se simplifican tareas complejas en varias operaciones simples que pueda realizar cualquier obrero sin necesidad de que sea mano de obra calificada, lográndose bajar costos de producción y elevar las unidades producidas.



# La primera máquina de vapor

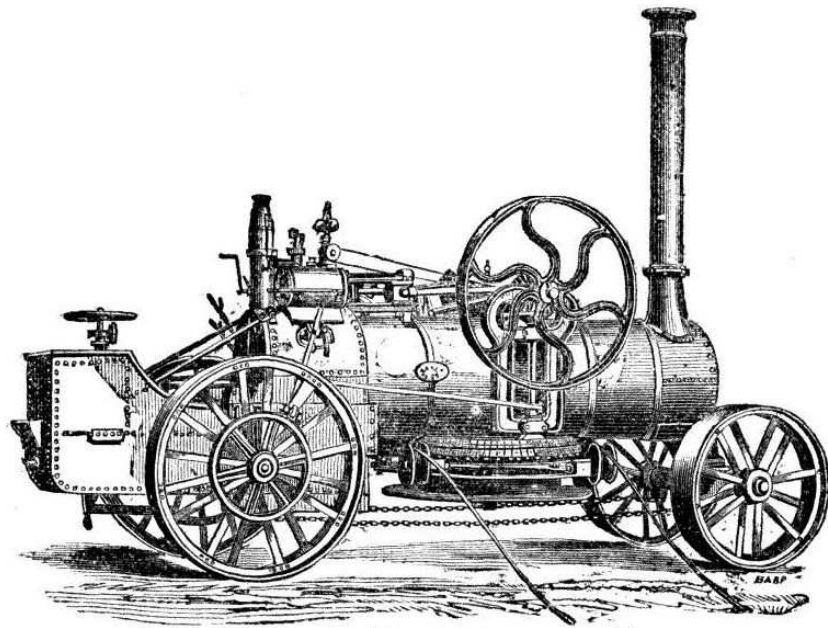
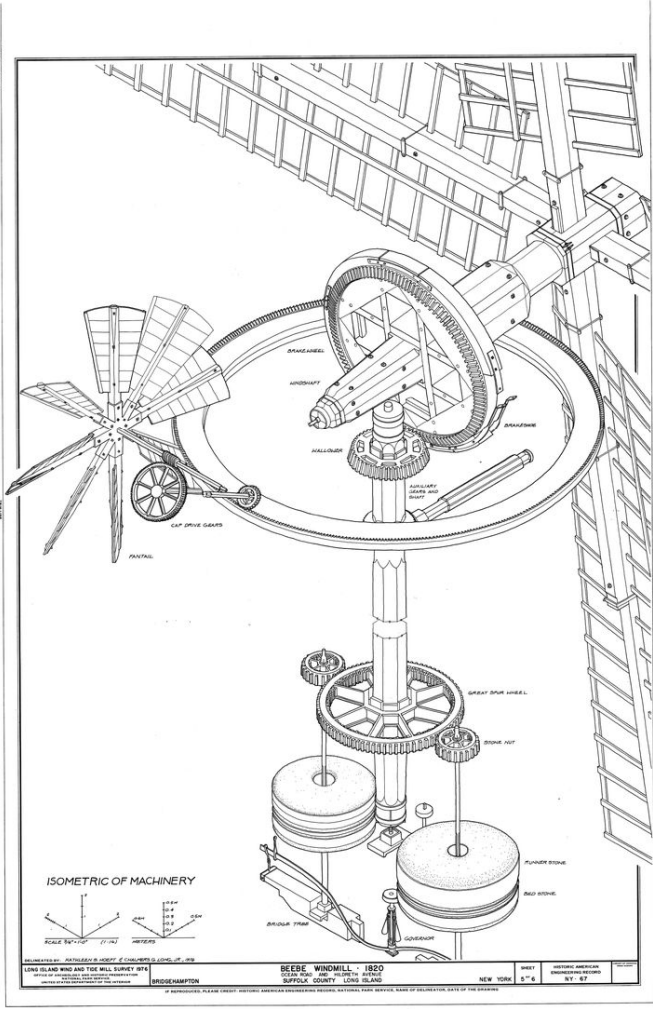


Figura 61.)

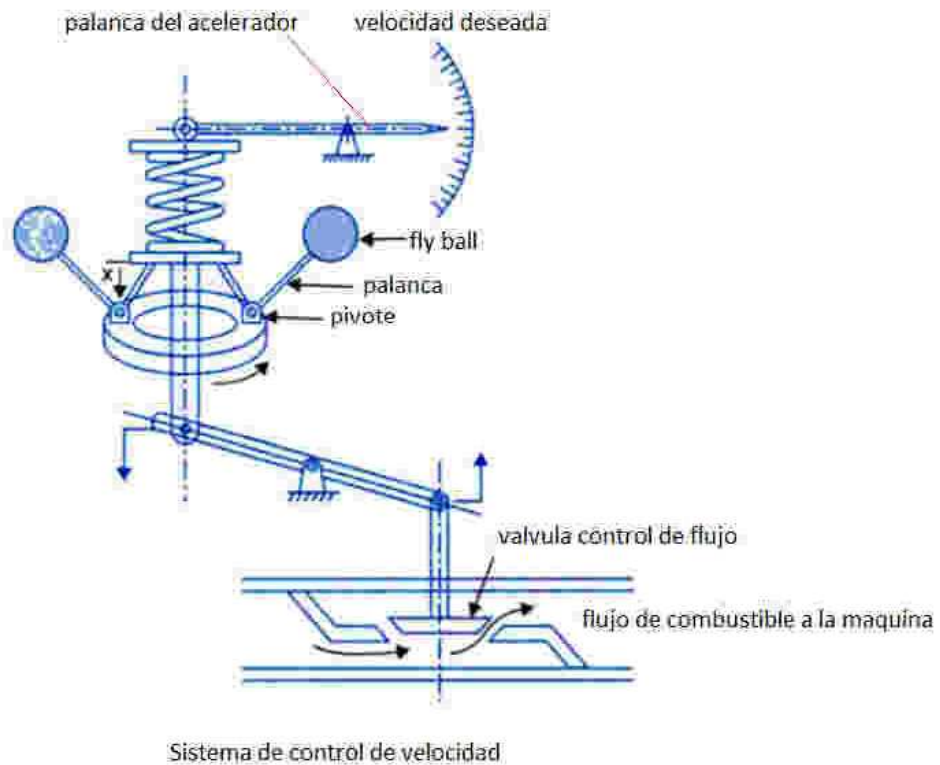


# Molinos de vientos (Edmund Lee, 1745)





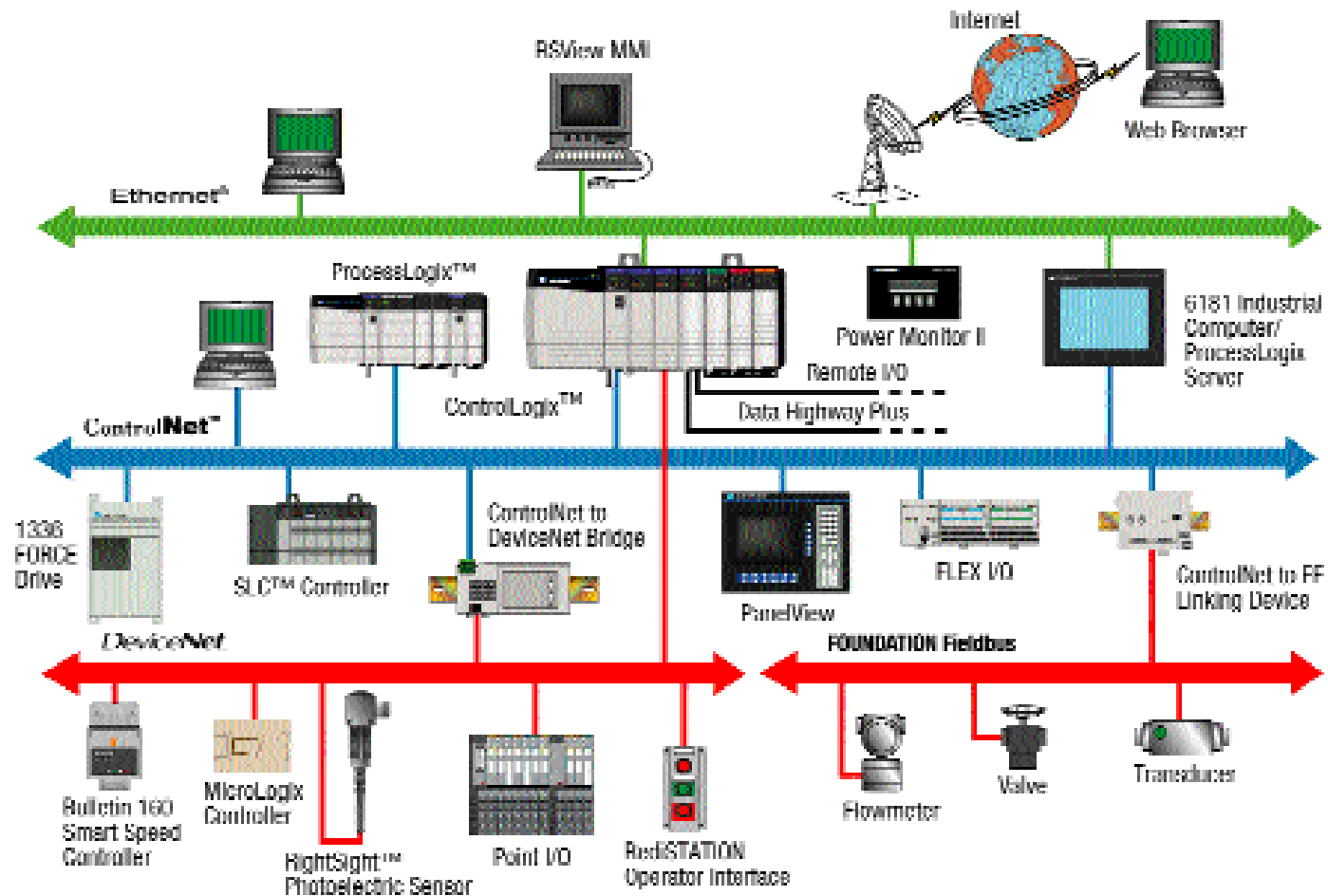
# Regulador de Watt



# Actualidad de la automatización industrial

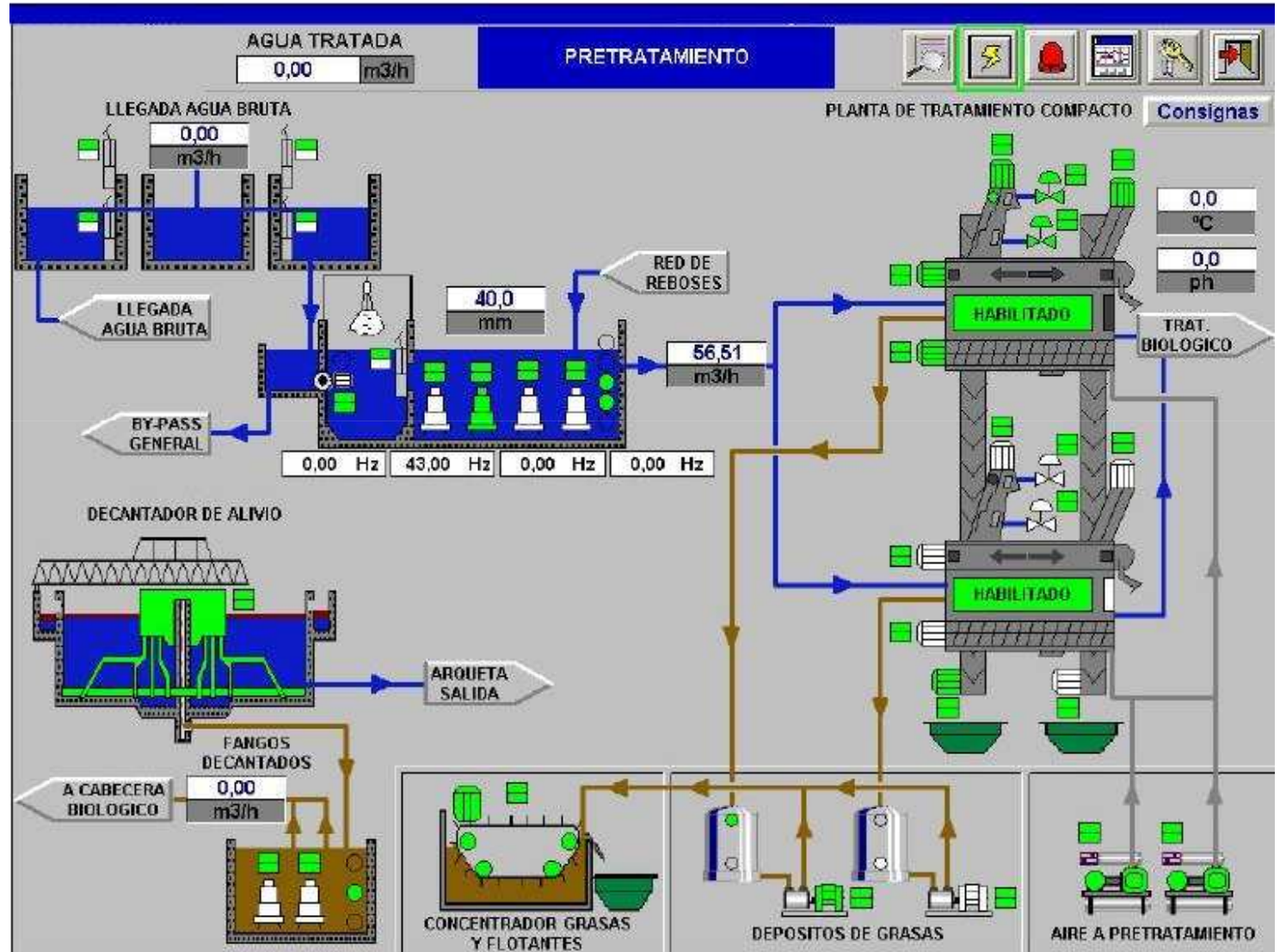


# Inter-conectividad de múltiples sistemas





# Sistemas SCADA





Henkel Iberica



ESMONWSOMI

# PLANTA MEZCLAS

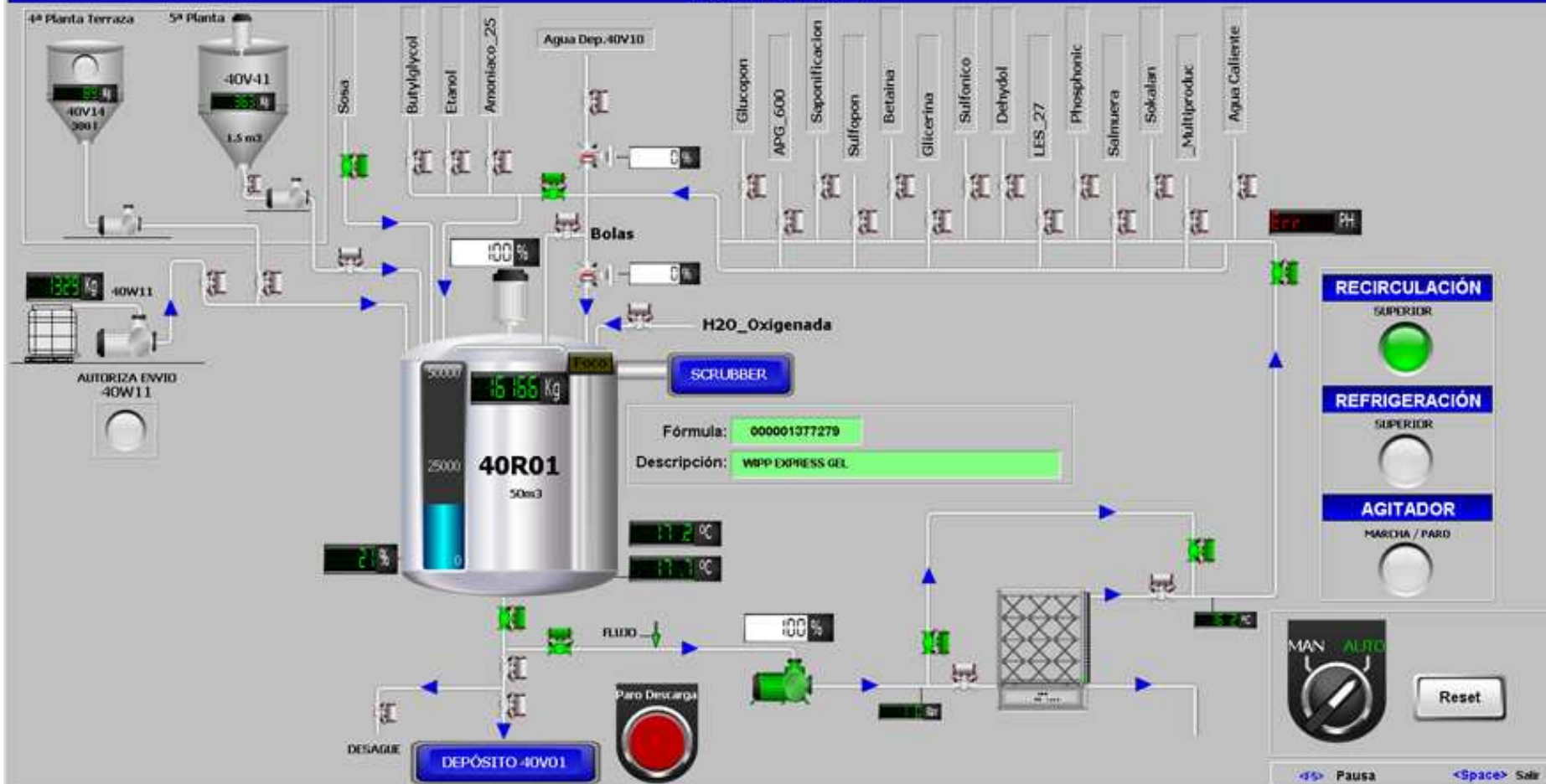
Henkel  
Login On

14/01/2010  
12:55:44



Configuración Fórmulas Online Sinópticos Depósitos de producto Contis Pigs Utilidades

## 40R01 MEZCLADOR 1



Time	State	Alarm Comment	Name
01/13/2010 04:34:54	ACK	Alarma Detectores Válvula EV_0517 Mezcladora Misor2 CargaM2 Deposito_Drains_M2	EV_05

Mezcladores	Dep.MP	Ack ALM
Contis	Dep.PA	
PIG	Todos	

C1 
  C2 
  C3 
  C4 
  C5 
  C6

<P> Pausa <Space> Salir







No obstante.....

Ningún dispositivo que haya sido inventado puede competir contra el ojo humano para la precisión y certeza en muchas tareas; tampoco el oído humano.



Cualquier persona puede identificar y distinguir mayor cantidad de esencias que cualquier dispositivo automático.

Las habilidades para el patrón de reconocimiento humano, reconocimiento de lenguaje y producción de lenguaje se encuentran más allá de cualquier expectativa de los ingenieros de automatización.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

[mgolato@herrera.unt.edu.ar](mailto:mgolato@herrera.unt.edu.ar)