



Procedimiento de trabajo:

**TRASFORMACIÓN DE UN HMI TRADICIONAL
A UNO DE ALTO RENDIMIENTO.**

(Versión corta, una rápida referencia)

MSC-2025

Revisión 2

20 de enero 2025

Fundamentos de un HMI de alto rendimiento.

La interface del operador con la maquina (HMI) es la ventana que le permite al operador interactuar con el proceso, supervisar su estado, tomar acciones y supervisar las consecuencias de las mismas. También es la ventana por medio la cual el operador interactúa con el control automático del proceso, supervisar su funcionamiento, y en caso de falla, tomar acciones manuales para estabilizar el proceso. Para conseguir lo anterior, es necesario que el HMI del operador sea con alto rendimiento, es decir, que cumpla con los requerimientos de las mejores prácticas de la industria para desplegar información conforme a factores humanos conocidos y los principios apropiados del manejo de situaciones anormales en el proceso.

El procedimiento de trabajo de MSC para transformar un HMI tradicional a uno de alto rendimiento se basa en las nuevas guías y principios internacionales de la industria de la automatización de los procesos:

- ASM Asociación internacional que estudia las situaciones anormales en la industria.
- EEMUA Asociación de Usuarios de Equipos y Materiales de Ingeniería.
- ISA Sociedad de Instrumentación de América.
- PAS Empresa especializada en soluciones de seguridad y confiabilidad de los procesos industriales.

Tareas a realizar.

- Adoptar la filosofía, guía y estilo de un HMI con alto rendimiento
- Para todos los modos de operación, determinar los objetivos y metas del control del proceso
- Elaborar el listado y jerarquía de los HMI que requiere el proceso
- Diseño detallado de los nuevos HMI
- Implementación en el DCS
- Pruebas durante la operación normal de la unidad
- Capacitación al personal de operaciones y mantenimiento

Guía para la elaboración de un HMI de alto rendimiento.

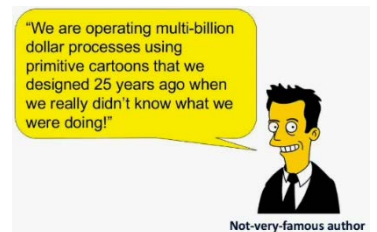
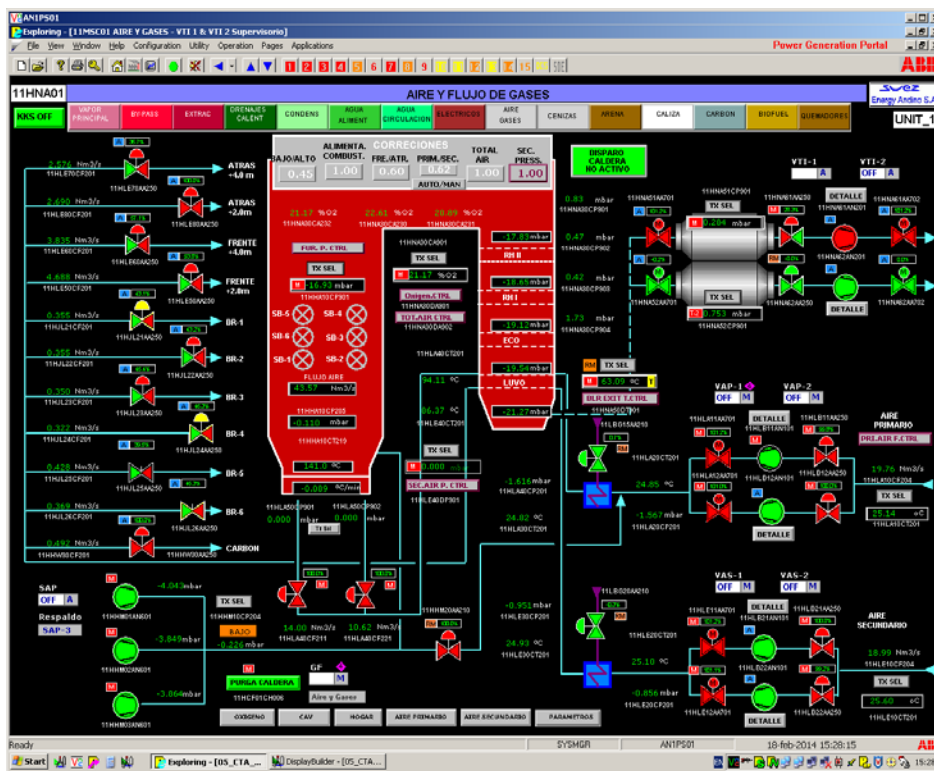
El diseño óptimo de un HMI debe permitir al operador tener el panorama completo del proceso de tal manera que pueda detectar y manejar las situaciones anormales que se presenten (incluido los arranques y paros) de manera efectiva, los desplegados del operador no deben ser vistosos, más bien, deben lucir de manera "aburrida". Los desplegados de alto rendimiento son caracterizados por las siguientes prácticas:

- ✓ La información de operación normal del proceso se representa con bajo contraste.
- ✓ No tiene animaciones que no proporcionan información; agitadores, bandas, flamas, etc.
- ✓ La animación de objetos y el uso de los colores está limitado a las situaciones anormales del proceso.
- ✓ La información del proceso es presentada con datos y su contexto.
- ✓ La información relevante del proceso es acompañada de tendencias fijas.
- ✓ Los equipos y líneas se representan en dos dimensiones, se evita representaciones en 3D y uso de sombra.
- ✓ Se evita el cruce de las líneas del proceso, la dirección del flujo del proceso es de izquierda a derecha.
- ✓ La dirección de flujo de los líquidos de arriba hacia abajo, la de los gases de abajo hacia arriba.
- ✓ Los desplegados no es en base a los P&ID'S, debe ser en base al modelo mental del operador del proceso.
- ✓ Se deben utilizar técnicas para minimizar los errores del operador.
- ✓ Presenta una estructura jerárquica de tal manera que permite realizar una revisión progresiva del proceso.

Documentos entregables.

- 📄 Diseño básico de la jerarquía de los HMI
- 📄 Diseño básico de los HMI del proceso
- 📄 Imágenes de los HMI de alto rendimiento

¿Cómo llegamos a desarrollar HMI de bajo rendimiento?



Not-very-famous author

¿Cuál es la base de un HMI con alto rendimiento?

El principio más importante es la distinción entre: *Datos e Información*.

Para ilustrar lo anterior, utilicemos el ejemplo del análisis de sangre que se le realiza a un gatito para determinar si está sano.



Blood test for Fluffy - 1	
Test	Results
HCT	31.7 %
HGB	10.2 g/dl
MCHC	32.2 g/dl
WBC	9.2 x 10 ⁹ /L
GRANS	6.5 x 10 ⁹ /L
L/M	2.7 x 10 ⁹ /L
PLT	310 x 10 ⁹ /L

Con solamente el resultado de los análisis de laboratorio no es posible determinar la salud del gatito.


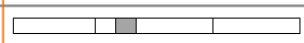
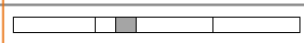
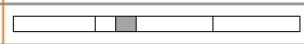



Blood test for Fluffy - 2		
Test	Results	Range
HCT	31.7 %	24.0 – 45.0
HGB	10.2 g/dl	8.0 – 15.0
MCHC	32.2 g/dl	30.0 – 36.9
WBC	9.2 x 10 ⁹ /L	5.0 – 18.9
GRANS	6.5 x 10 ⁹ /L	2.5 – 12.5
L/M	2.7 x 10 ⁹ /L	1.5 – 7.8
PLT	310 x 10 ⁹ /L	175 – 500

Al incorporar rangos esperados para cada parámetro y con un análisis cuidadoso y tedioso, podemos determinar si el gatito está sano o enfermo.

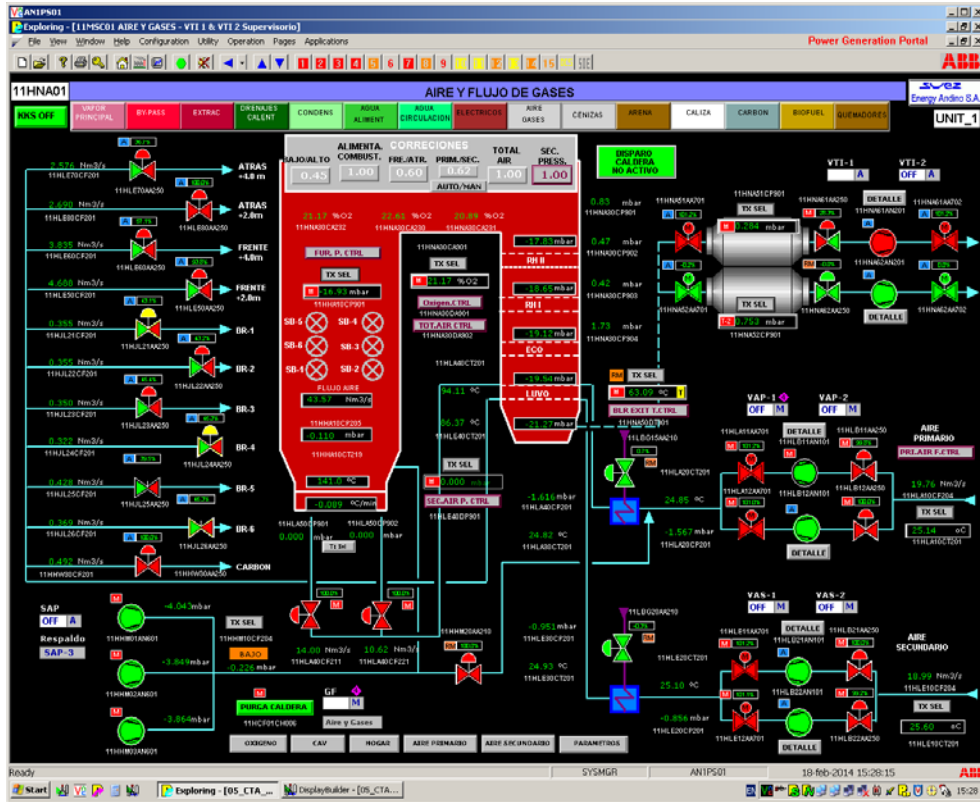
La indicación grafica proporciona información de un solo vistazo que permite determinar la salud del gatito de manera rápida y efectiva.

Conclusión:

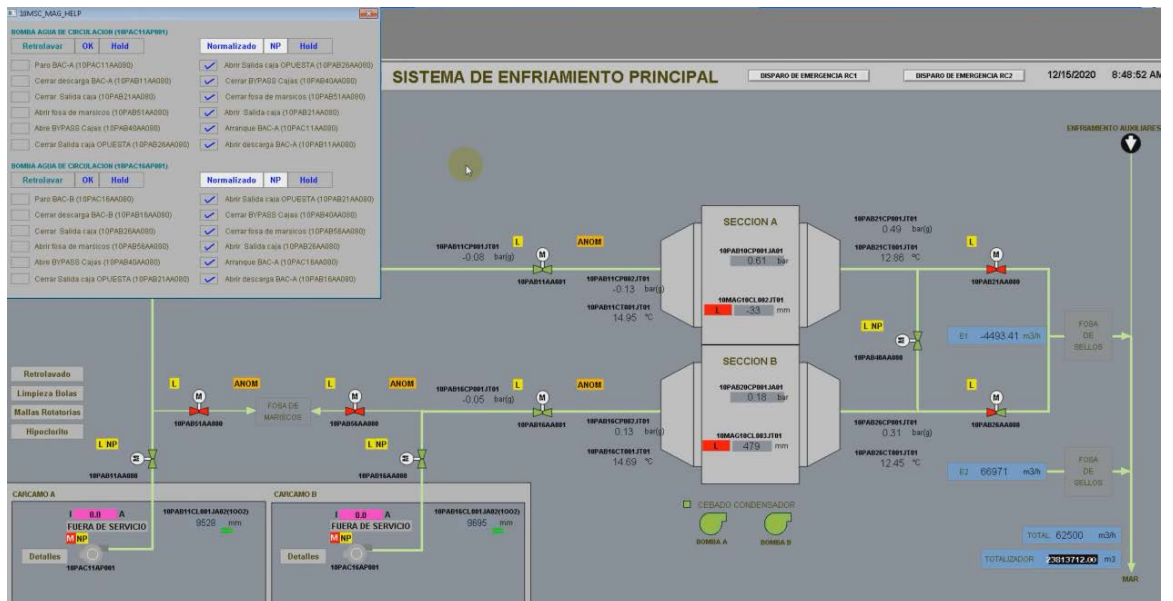
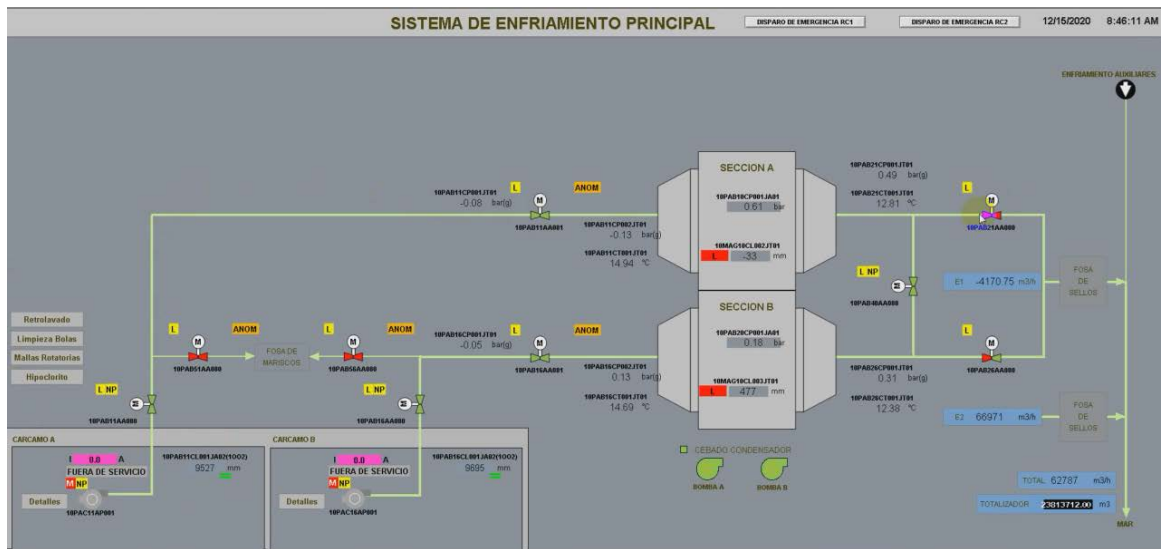
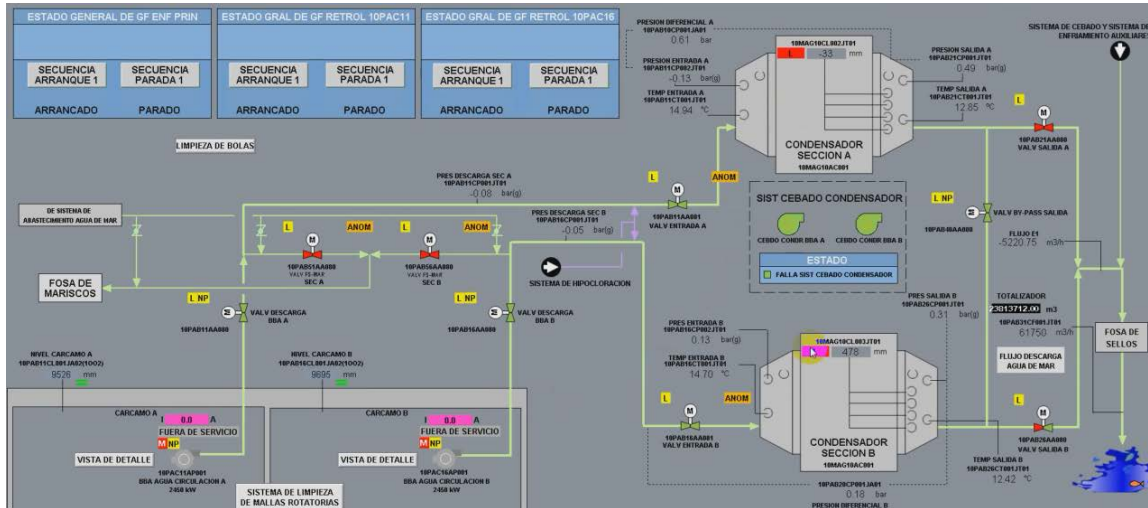
Información son datos presentados con su contexto completo.

Blood test for Fluffy - 3			
Test	Results	Range	Low - Normal - High
HCT	31.7 %	24.0 – 45.0	
HGB	10.2 g/dl	8.0 – 15.0	
MCHC	32.2 g/dl	30.0 – 36.9	
WBC	9.2 x 10 ⁹ /L	5.0 – 18.9	
GRANS	6.5 x 10 ⁹ /L	2.5 – 12.5	
L/M	2.7 x 10 ⁹ /L	1.5 – 7.8	
PLT	310 x 10 ⁹ /L	175 – 500	

Comparación HMI bajo rendimiento vs. HMI alto rendimiento



Un paso previo al HMI alto rendimiento



Un paso previo al HMI alto rendimiento

ARRANQUE SIST AUX Y PPAL TG1

1.1 ORENJES DE PLANTA
 1.2 ABASTECIMIENTO AGUA DE MAR
 1.3 EVAPORADORA
 1.4 AGUA DESTILADA
 1.5 AGUA DESMINERALIZADA
 1.6 ENFRÍAMENTO AUXILIAR
 1.7 AGUA DE SERVICIOS
 1.8 ENFRÍAMENTO PRINCIPAL
 1.9 APORTE AL CICLO
 1.10 CONDENSADO
 1.11 LLENADO DE DOMO DE BP

1.12 AGUA DE ALIMENTACION MP RC1
 1.13 LLENADO DE DOMO DE MP
 1.14 AGUA DE ALIMENTACION AP RC1
 1.15 LLENADO DE DOMO DE AP
 1.16 ANALISIS Y MUESTREO RC1
 1.17 DOSIF. QUÍMICA RC1 Y CONDENSADO
 1.18 SUMINISTRO DE GAS COMBUSTIBLE
 1.19 ORDEN PUNCIÓN RC1
 1.20 T01 LISTA PARA ARRANCAR
 1.21 QF DRENAJES DE TV
 1.22 VAPOR PPAL Y BYPASS RC1

2. CONFIRMACIÓN PARÁMETROS ARRQ
 3. ARRANQUE T01
 4. SINCRONIZACIÓN T01
 5. ARRANQUE TV
 6. SINCRONIZACIÓN TV
 7. REGULACIÓN DE PRESION

PARAMETROS LINEA TG1
 PRESION AP VRC BP
 ΔP bar/min bar/min bar/min
 ΔTG MPW MPW MPW

SE0 OK Running

Control de carga
 T011 Auto Local PV 0 MW CO 0 MW
 T012 Auto Local PV 248.02 MW CO 248.00 MW

Control de presión
 PV 88.92 Barg
 SP 92 Barg
 Out 123.95 Barg

Limites de carga
 Alto 775 MW
 Bajo 300 MW

SP Carga del CC
 Track 746.60 MW
 360.62 MW
 23.10 MW

Condensado: ON A OK
 Repuesto: ON A OK
 Agua DM: X ON A OK
 Agua destilada: X OFF M NP

Recuperador de calor 1
 BAA AP: X ON M NP
 BAA MP: X ON M NP
 Recirc BP: X OFF A OK

Recuperador de calor 2
 BAA AP: ON A OK
 BAA MP: ON A OK
 Recirc BP: ON A OK

TG1: 118MCT081J781 20.3 C
 TG2: 118MCT081J781 20.7 C
 TG1 HCO: 118MCT081J781 29.4 C
 TG2 HCO: 118MCT081J781 19.0 C

SE0 OK Hold

Control de carga
 T011 Auto Remoto PV 120.93 MW CO 121.34 MW
 T012 Auto Remoto PV 121.36 MW CO 121.34 MW

Control de presión
 PV 89.01 Barg
 SP 92 Barg
 Out 121.44 Barg

Limites de carga
 Alto 775 MW
 Bajo 300 MW

SP Carga del CC
 Planta 746.60 MW
 400 MW
 23.10 MW

Condensado: ON A OK
 Repuesto: ON A OK
 Agua DM: ON A OK
 Agua destilada: X ON M NP

Recuperador de calor 1
 BAA AP: ON A OK
 BAA MP: ON A OK
 Recirc BP: ON A OK

Recuperador de calor 2
 BAA AP: ON A OK
 BAA MP: ON A OK
 Recirc BP: ON A OK

TG1: 118MCT081J781 20.3 C
 TG2: 118MCT081J781 21.2 C
 TG1 HCO: 118MCT081J781 19.0 C
 TG2 HCO: 118MCT081J781 19.0 C