

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SCADA PARA LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LA CENTRAL TÉRMICA UNACEM-CEMENTOS SELVA ALEGRE

1

Presentado por:

Tania Karina Moromenacho Oña

# AGENDA

- 1.- Objetivos
  - 1.1.- Generales.
  - 1.2.- Específicos.
- 2.-Introducción
- 3.- Funcionamiento del motor Generador
- 4.- Estudio de las instalaciones de la planta
  - 4.1.- Sistema SCADA anterior
  - 4.2.- Tablero de Control
- 5.-Equipos instalados.
  - 5.1.- Switch Industrial
  - 5.2.- Servidor.
  - 5.3.- Tarjeta de video multipantallas.
  - 5.4.- Señales.
- 6.- Arquitectura de control.
- 7.- Desarrollo del sistema SCADA.
- 8.- Pruebas y Resultados.
- 9.- Conclusiones.
- 10.- Recomendaciones.

2

# OBJETIVO GENERAL

- Diseñar e Implementar un sistema SCADA para la supervisión y control de la central térmica UNACEM Cementos Selva Alegre, con el fin de mejorar la eficiencia operativa de la Planta.

3

# OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar los parámetros de funcionamiento según los requerimientos específicos del sistema para el monitoreo, control y protección.
- Diseñar un sistema de adquisición de datos, que permita lograr una mejor operación y monitoreo de todos los grupos electrógenos.
- Implementar el sistema con criterios y bajo normas establecidas.
- Realizar la puesta en marcha del sistema.
- Comprobar el funcionamiento del sistema SCADA mediante un protocolo de pruebas.
- Establecer un adecuado sistema con el fin de mejorar la seguridad del personal operativo de la Central.

4

# Introducción



5

# Funcionamiento Motor Generador

## Sistemas auxiliares

**Combustible**

**Aceite de lubricación**

**Aire comprimido**

**Refrigeración**

**Gases de Escape**



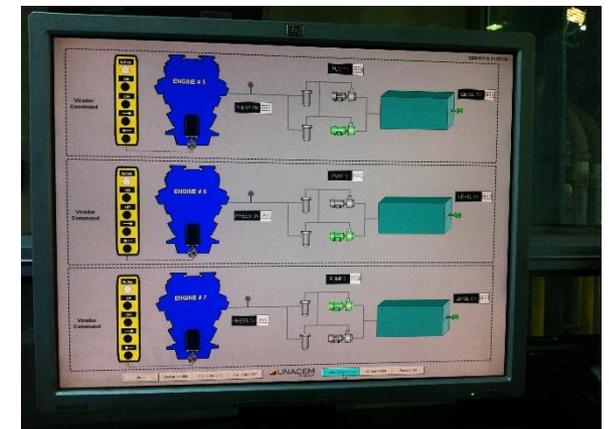
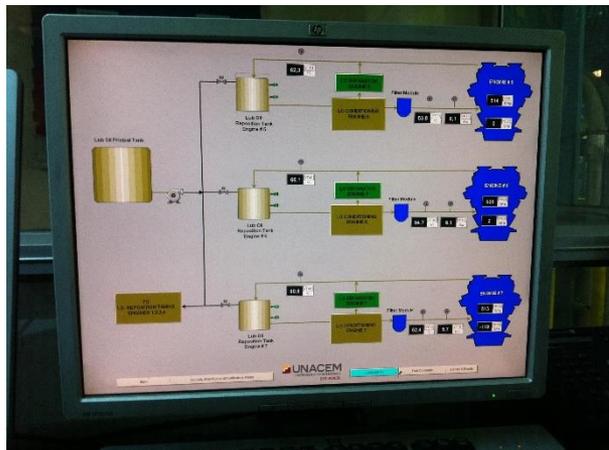
- ◀ Combustible
- ◀ Aceite
- ◀ Agua camisas
- ◀ Agua Inyectores



6

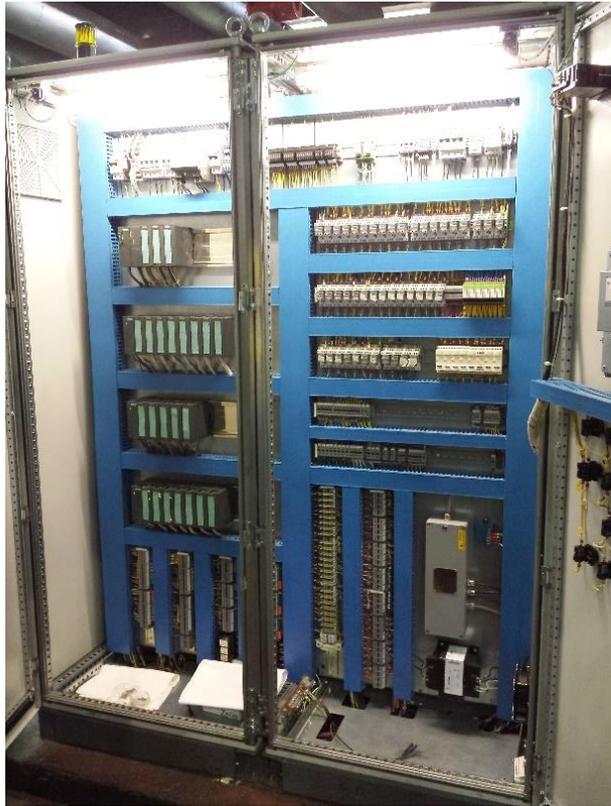
# Estudio de las instalaciones de la planta

- Sistema SCADA anterior



# Estudio de las instalaciones de la planta

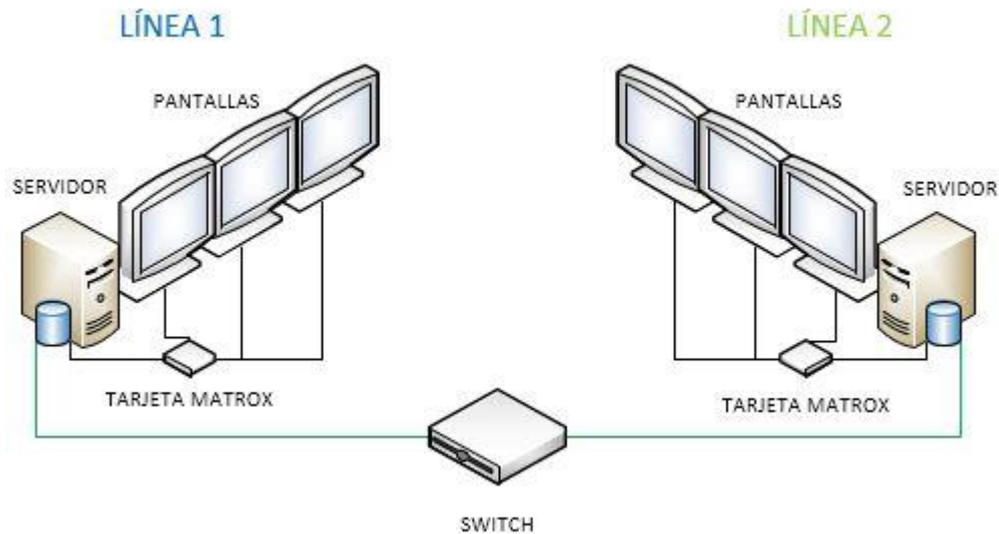
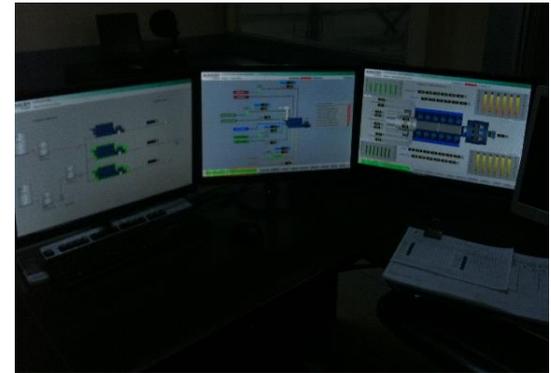
- Tablero de Control



# Desarrollo Sistema SCADA

## Interface HMI

- Windows Server 2008 Standard .
- 3 monitores.
- Tarjeta Matrox.
- Wincc

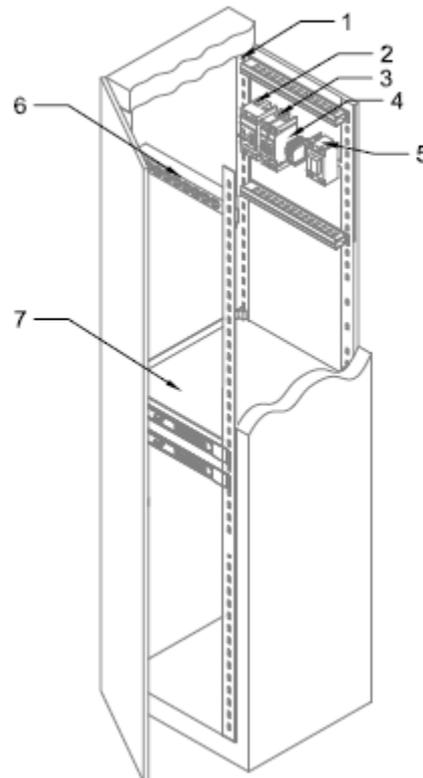


9

# Desarrollo

## RACK PRINCIPAL

### Switch Industrial



LISTA DE EQUIPOS	
DETALLE A	
1	CANALETAS
2	BREAKER DE CONTROL
3	BREAKER PRINCIPAL
4	BORNERAS DE CONTROL
5	SUPRESOR DE TRANSIENTES
6	TOMA CORRIENTE
7	SWITCH 16 PUERTOS

# Desarrollo

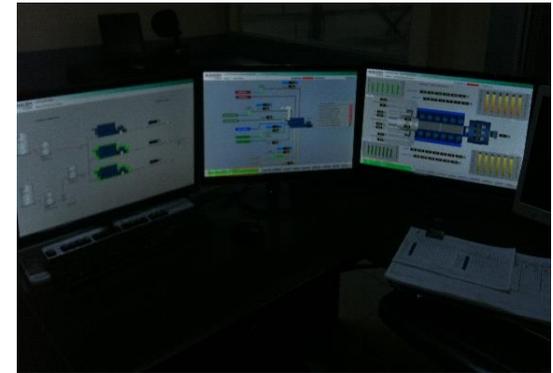
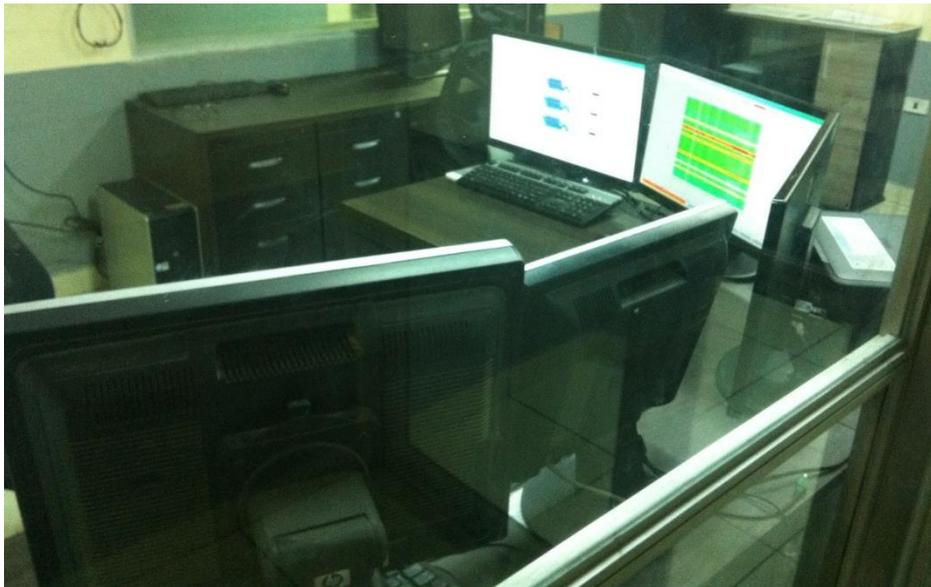
## Servidor y Tarjeta de video multipantallas



11

# Desarrollo

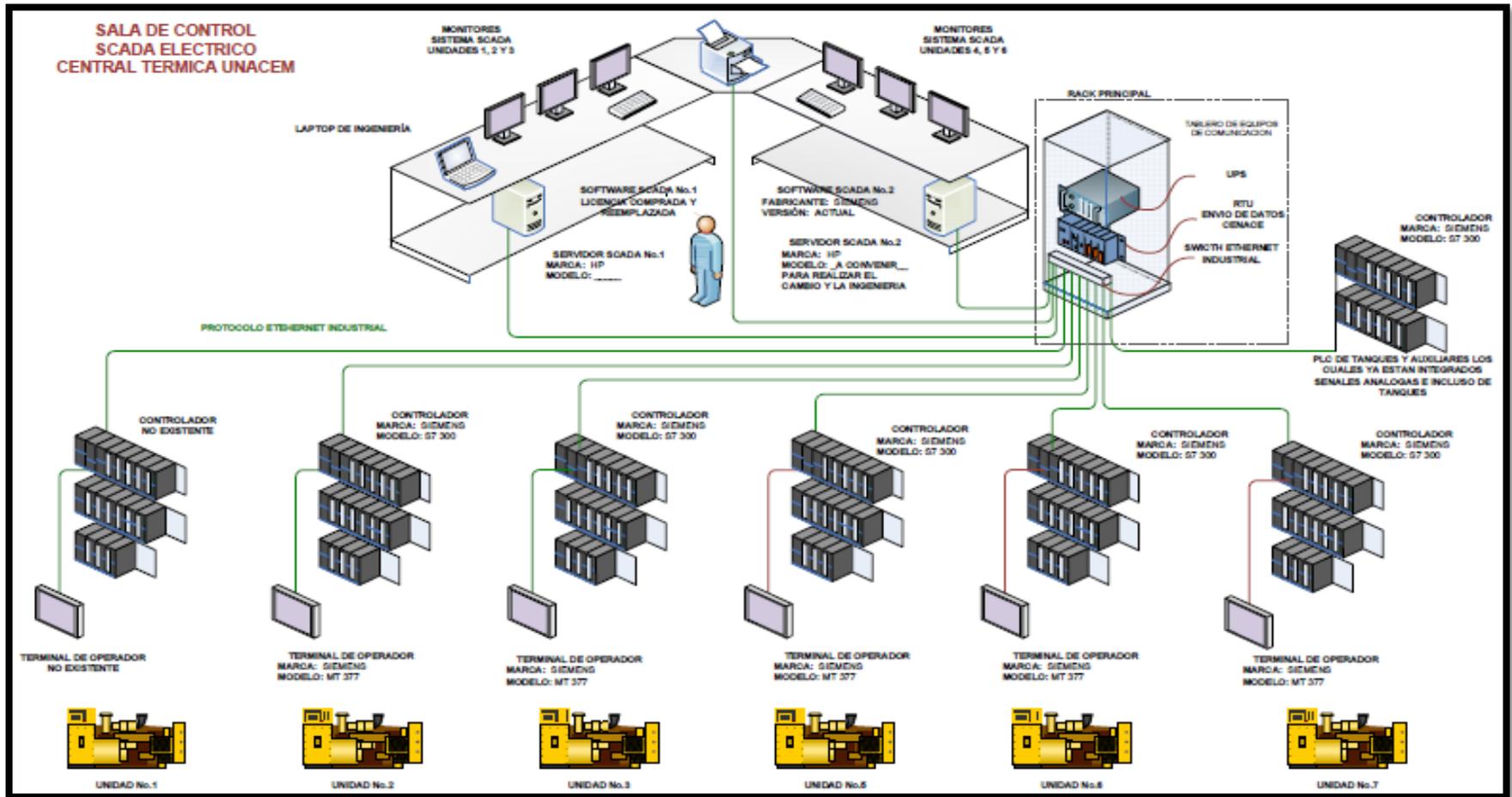
## Sistema SCADA Central UNACEM



12

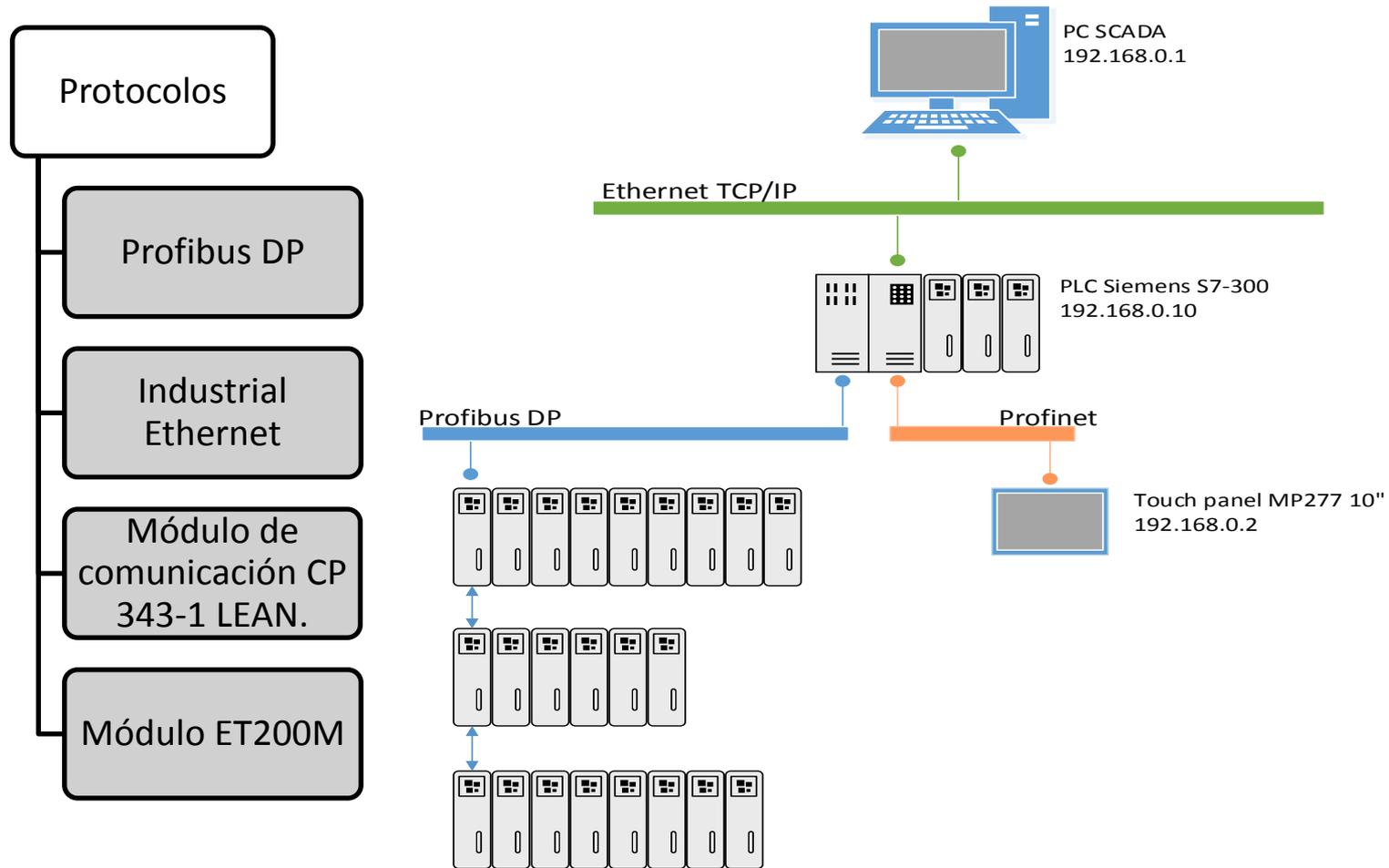
# Arquitectura de control

## Arquitectura de control UNACEM



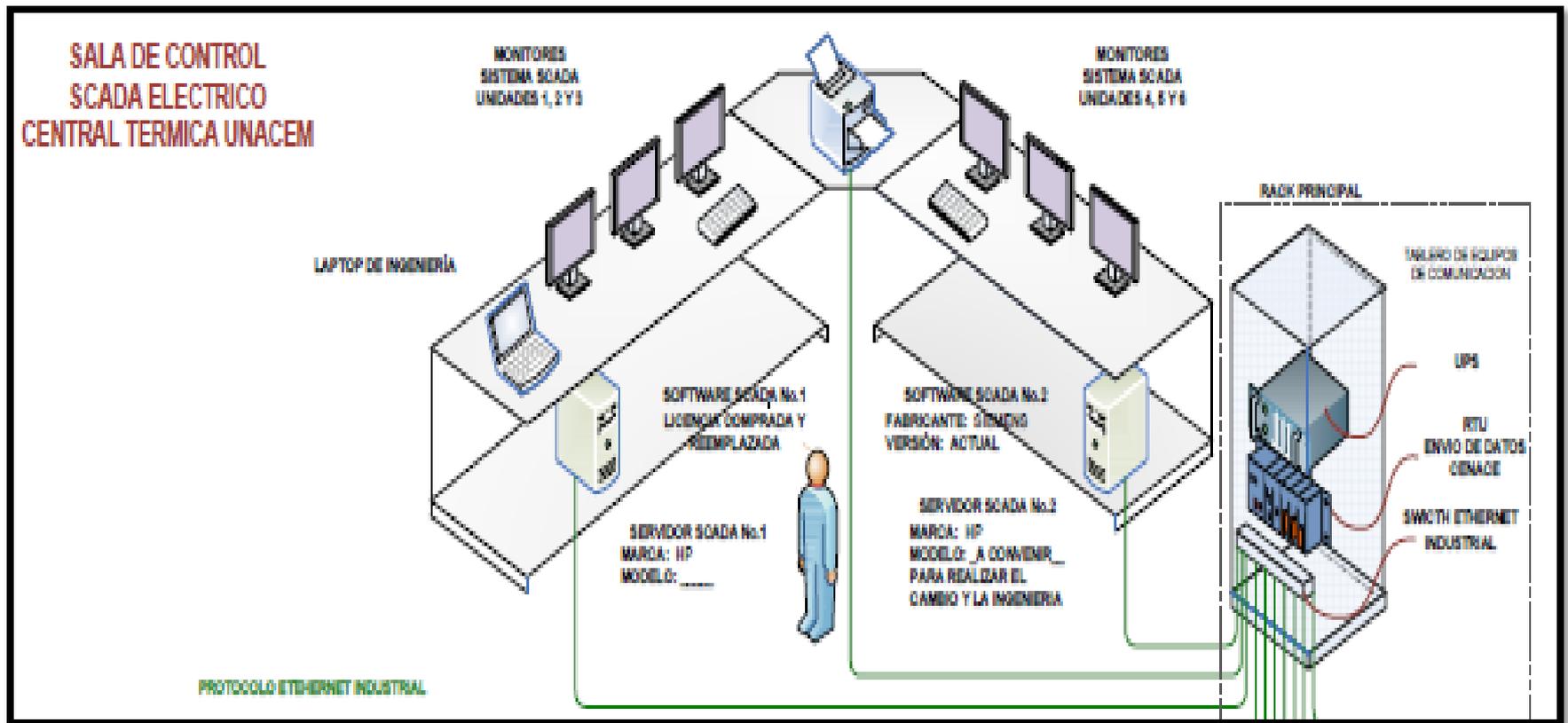
13

# Arquitectura de control



14

# Desarrollo

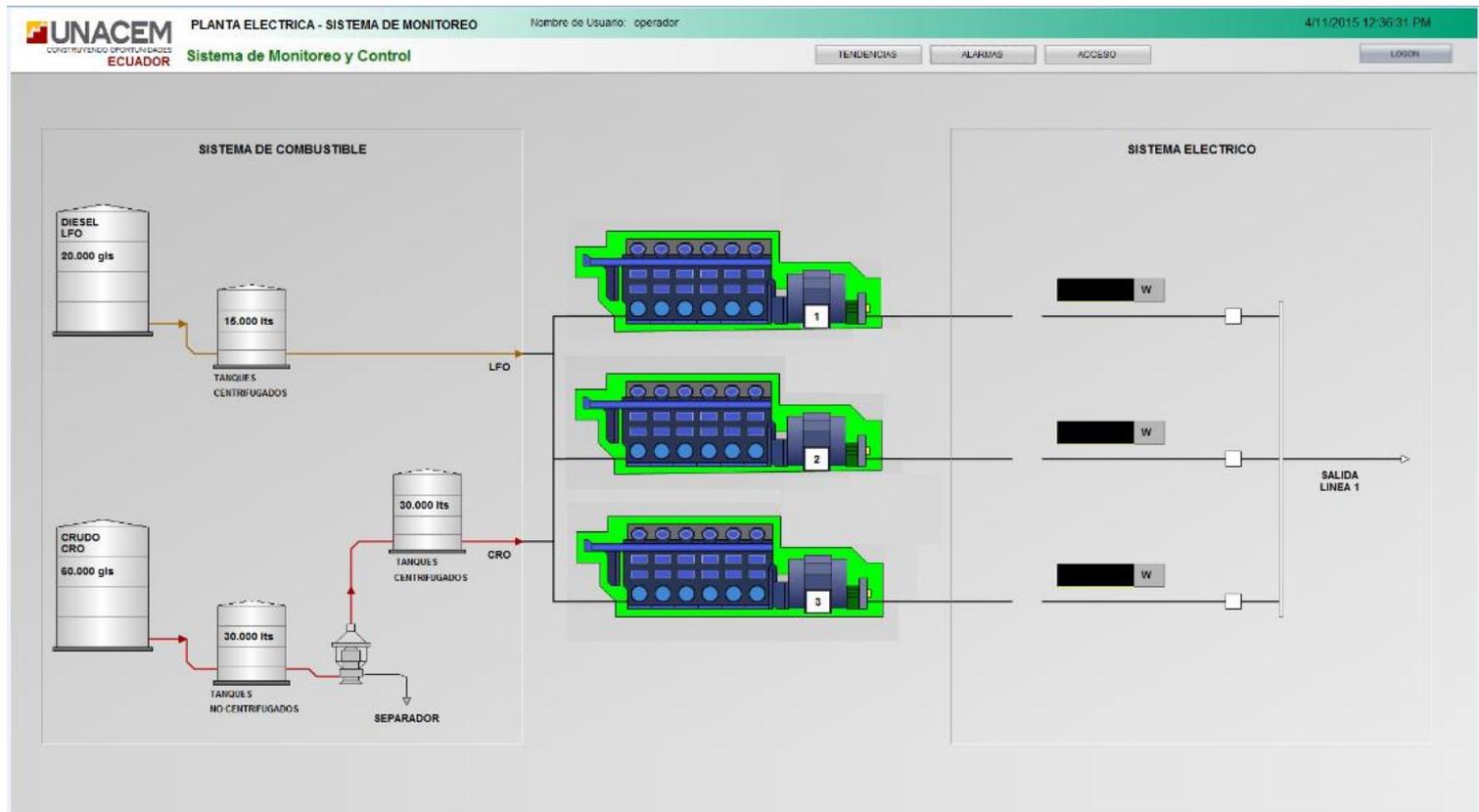


15

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Inicio de la aplicación

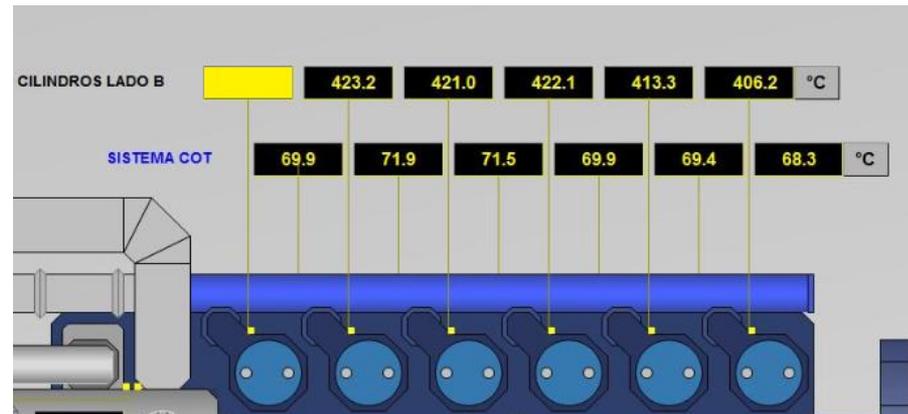


16

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Señalización



17

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Niveles

- Muy Alto (HH)  → rojo
- Alto (H)  → amarillo
- Bajo (L)  → amarillo
- Muy bajo (LL)  → rojo

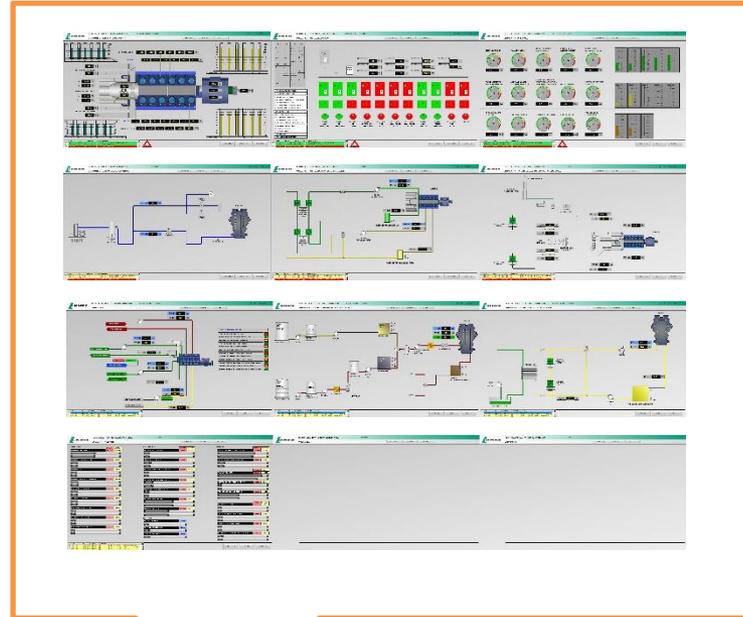
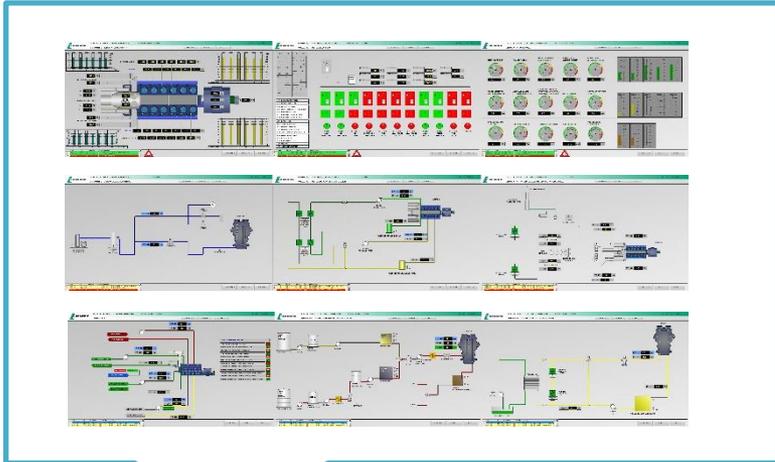


18

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Modos de Acceso



**System Login**

Login

Password

OK

Cancel

Logout

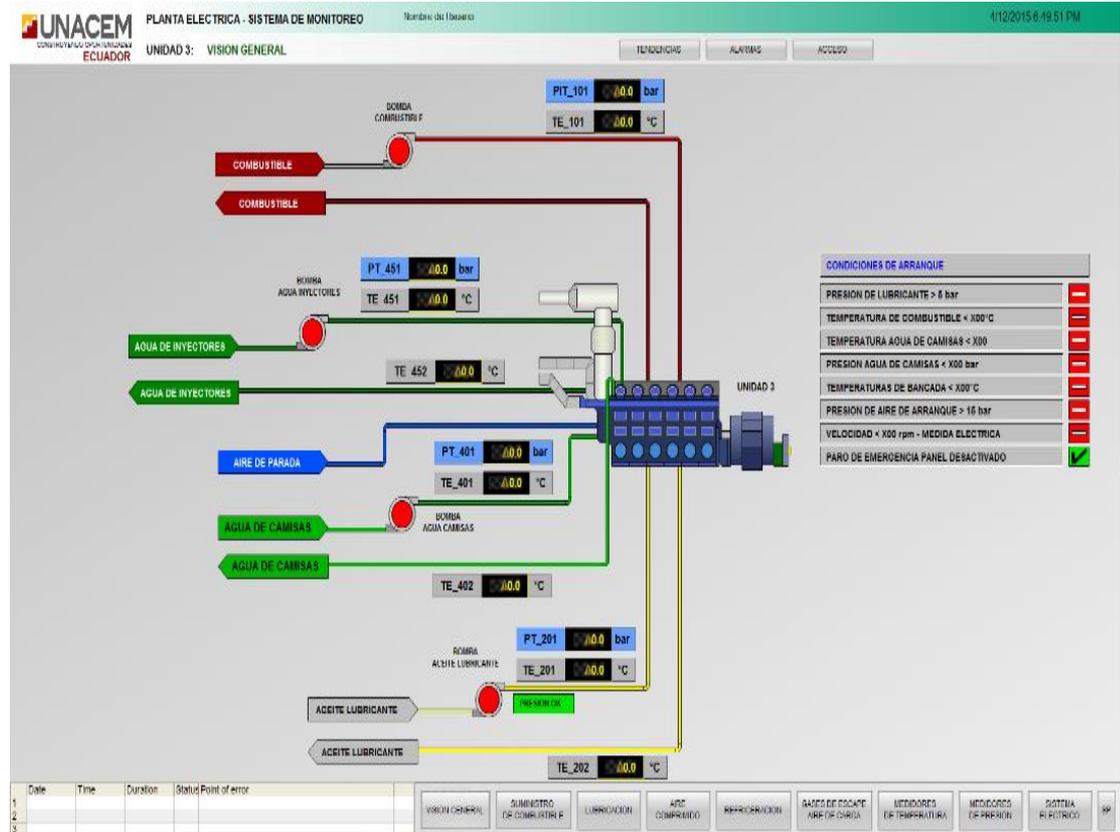
# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Condiciones de Arranque

### CONDICIONES DE ARRANQUE

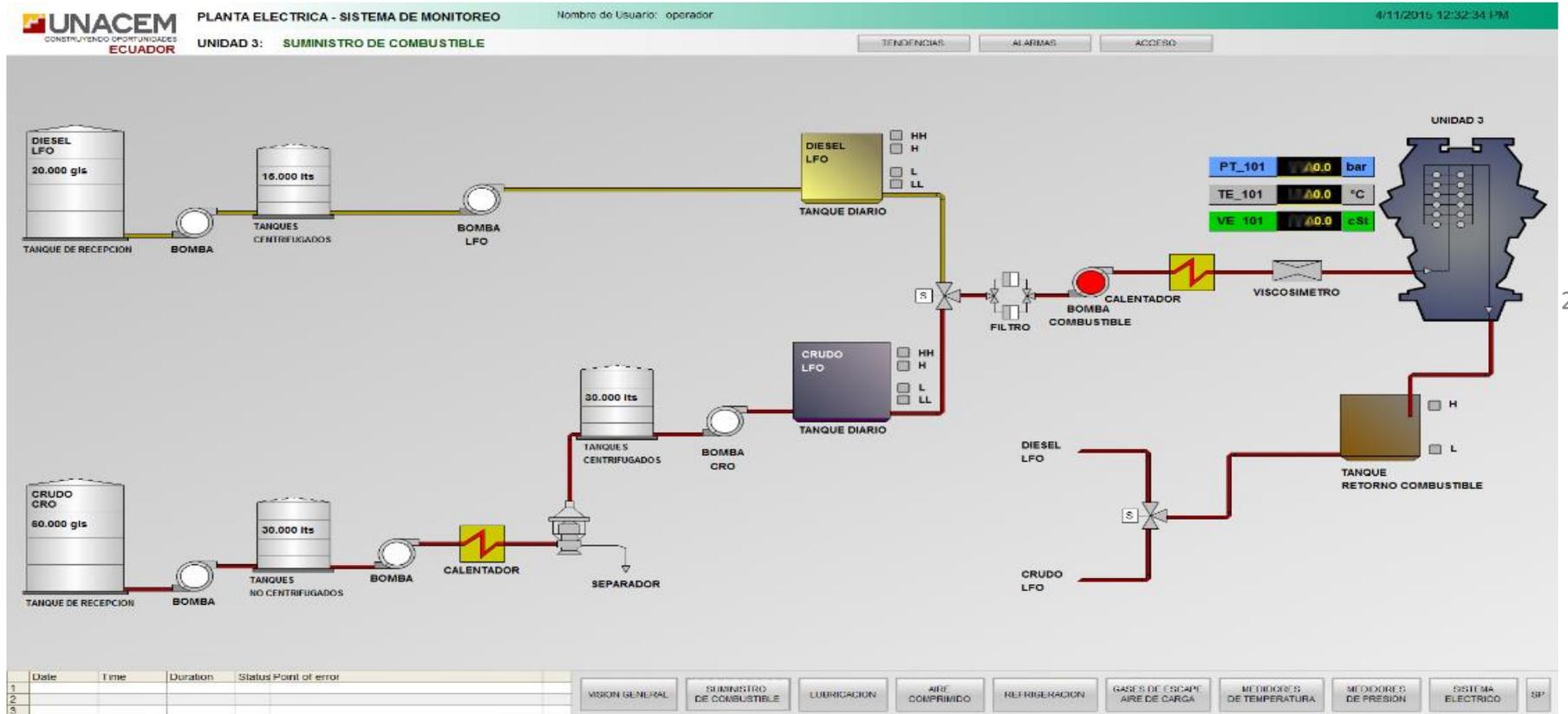
Sistema de suministro de combustible	color rojo
Sistema de agua inyectores	color verde
Sistema de aire	color azul
Sistema de agua camisas	color verde oscuro
Sistema de aceite lubricante	color gris



# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Suministro de Combustible

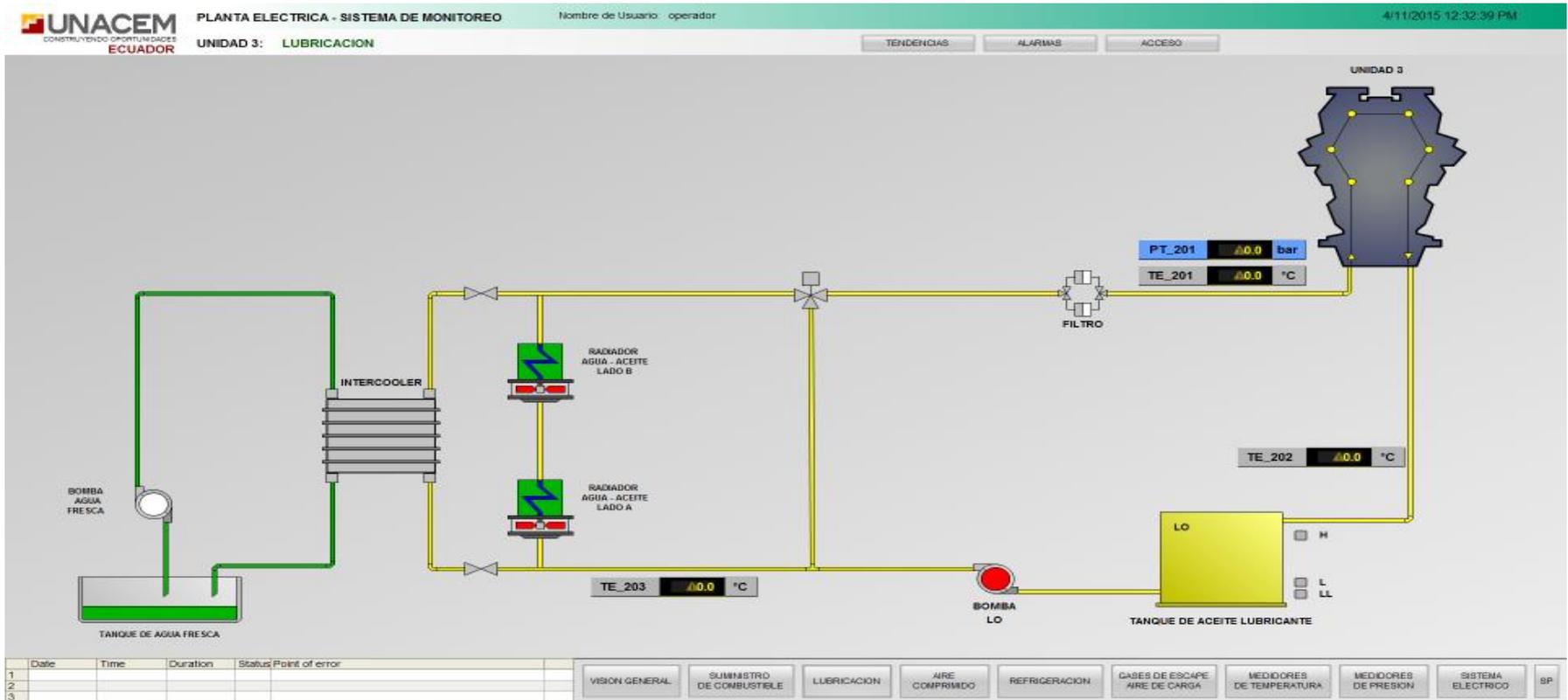


21

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Lubricación

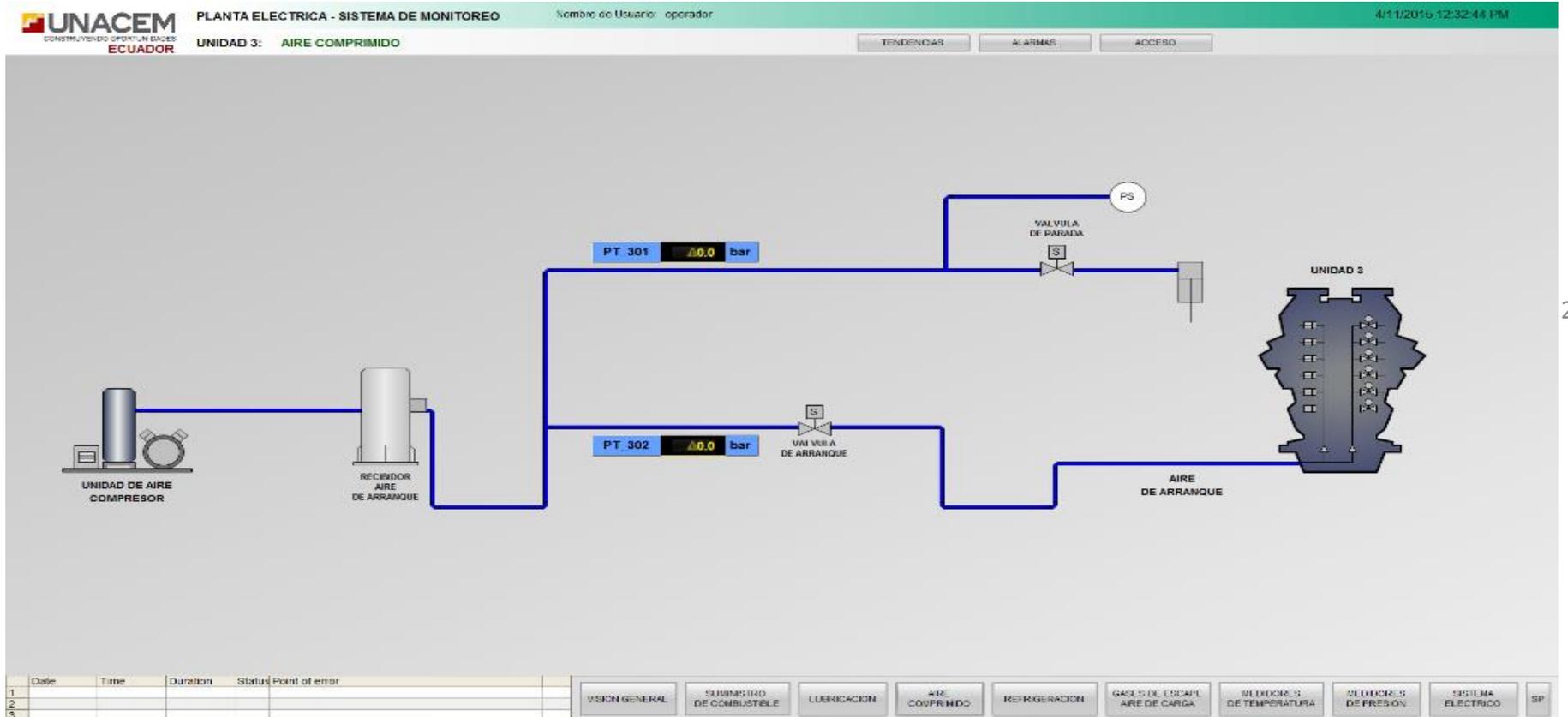


22

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Aire Comprimido

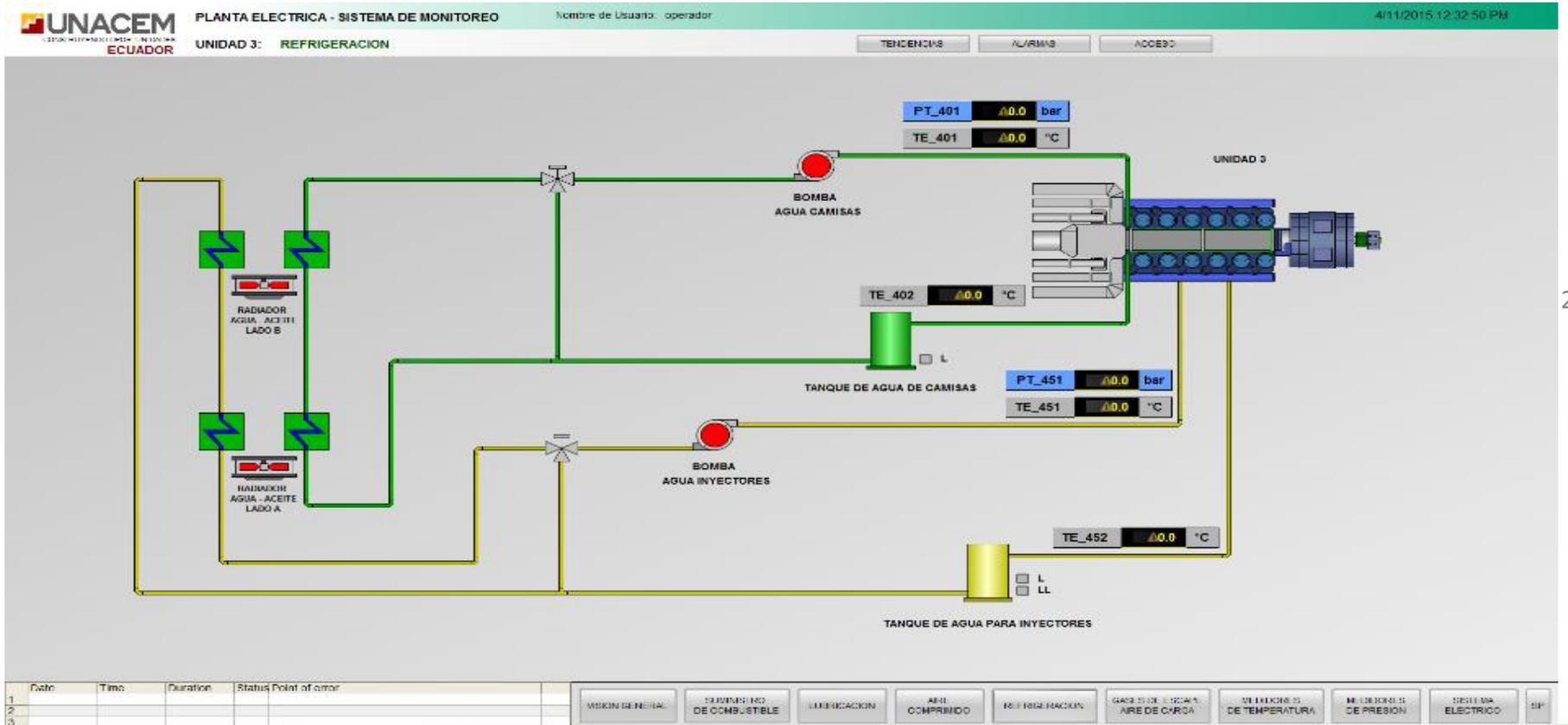


23

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Refrigeración

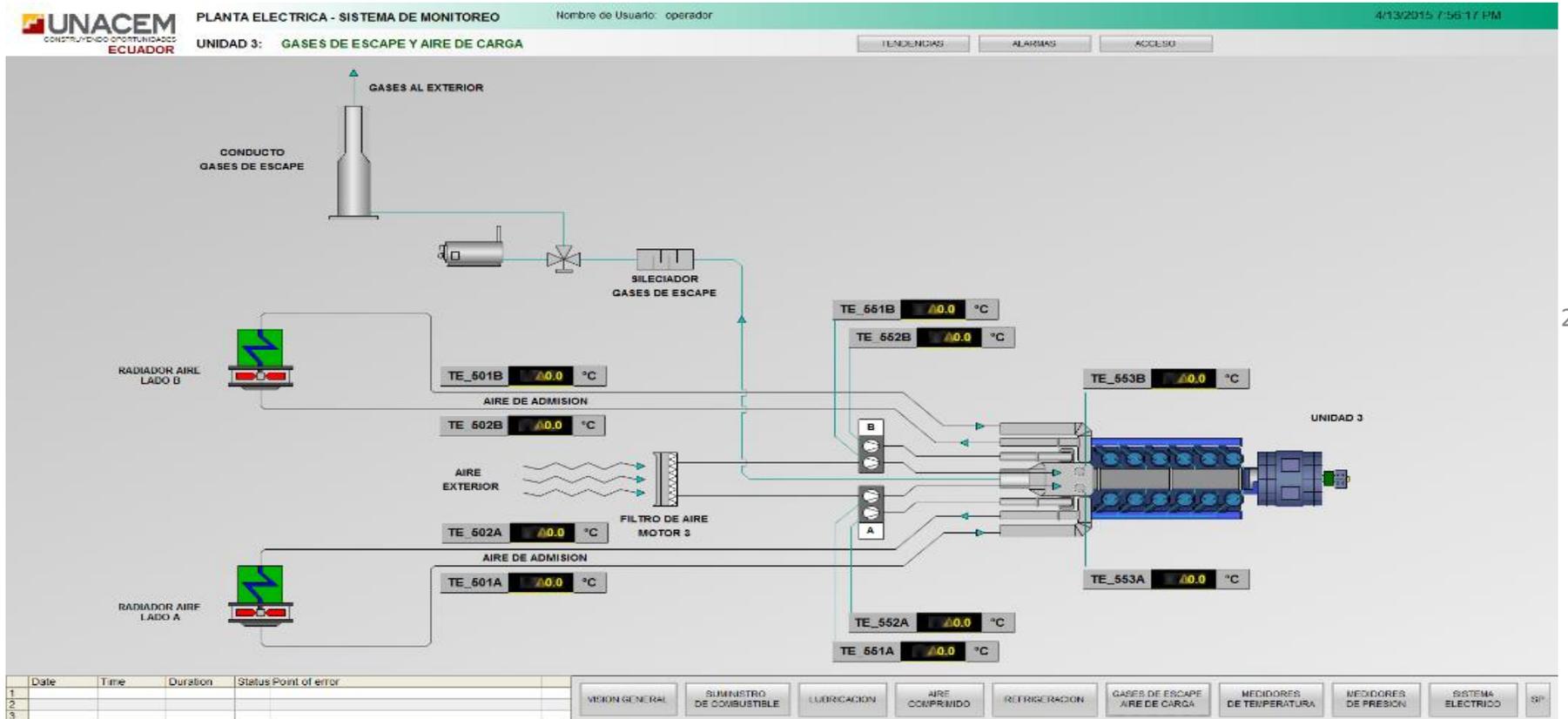


24

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Gases de Escape y Aire de Carga

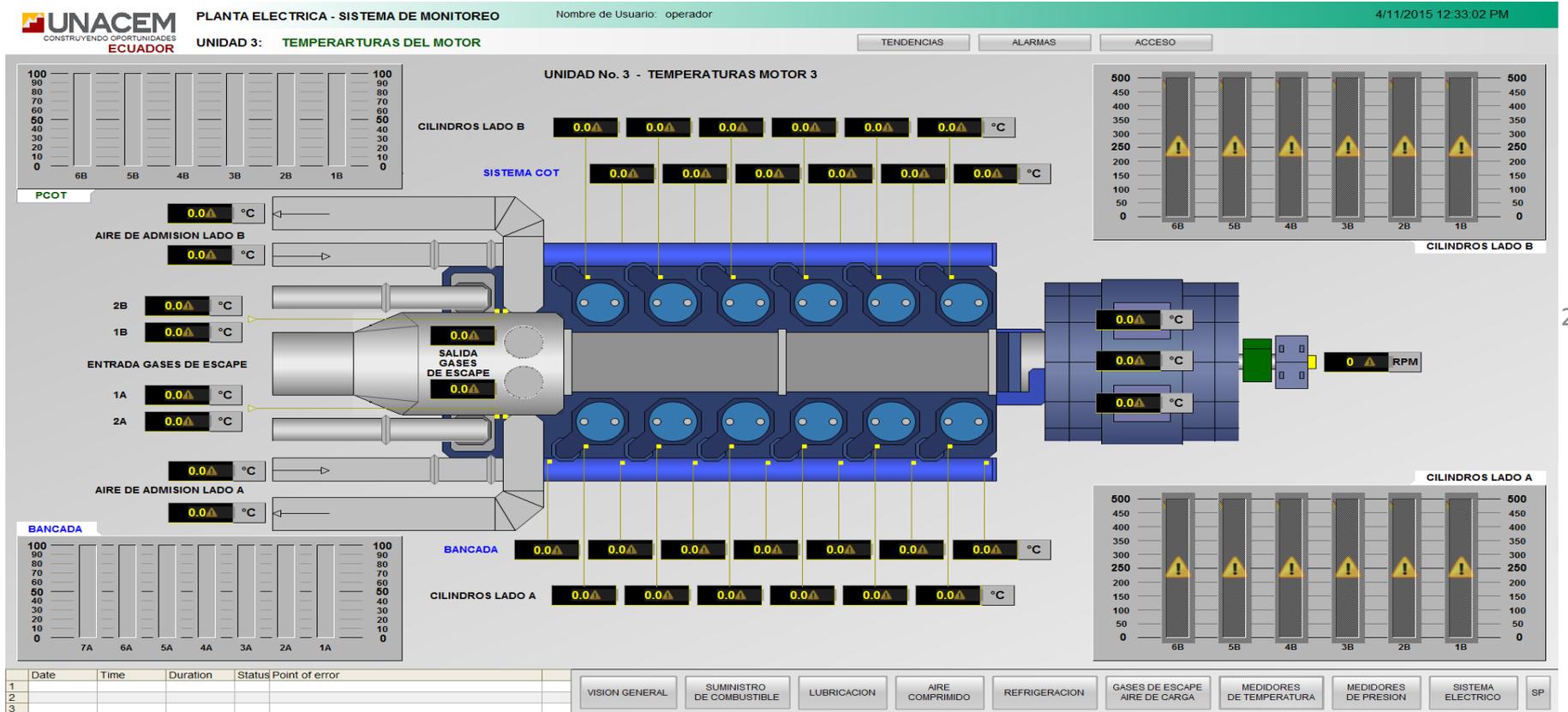


25

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Medidores de Temperatura



26

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Medidores de Presión

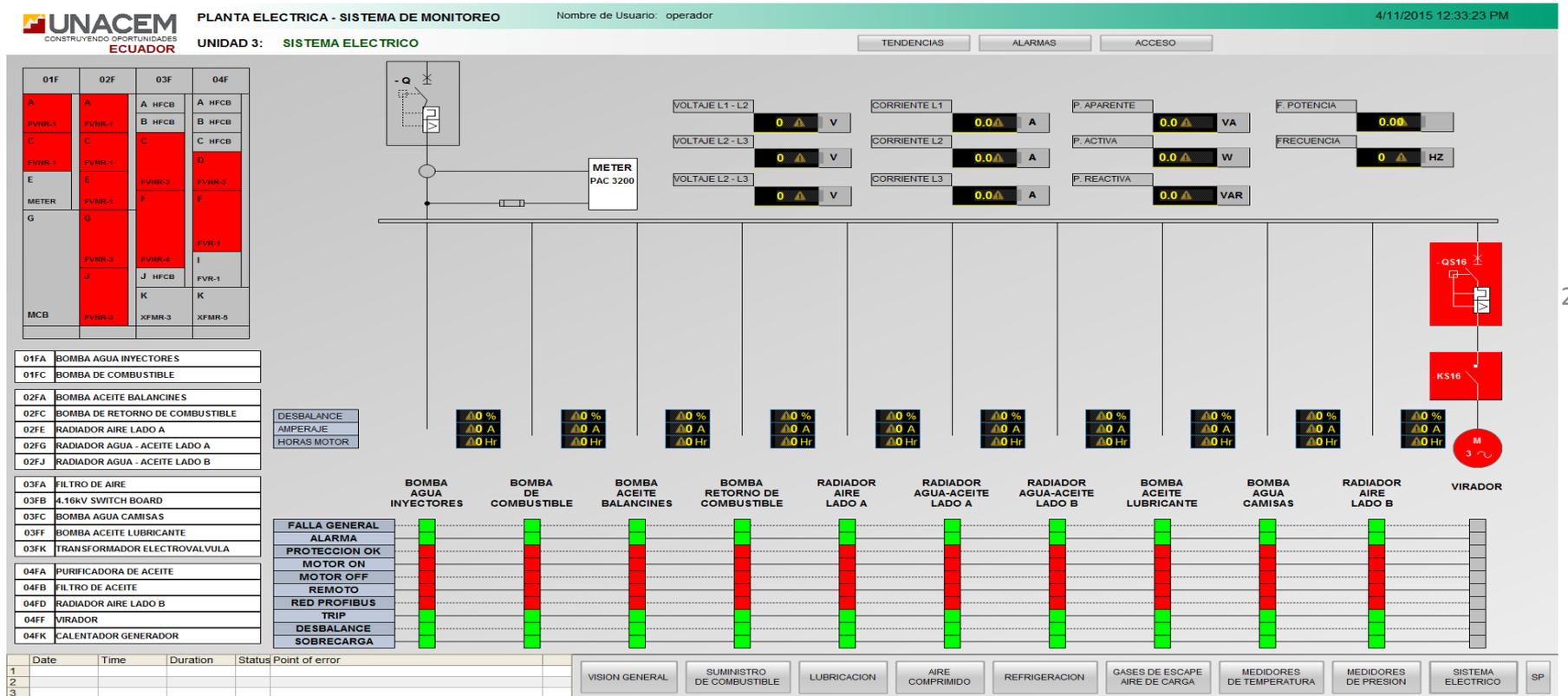


27

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Sistema Eléctrico

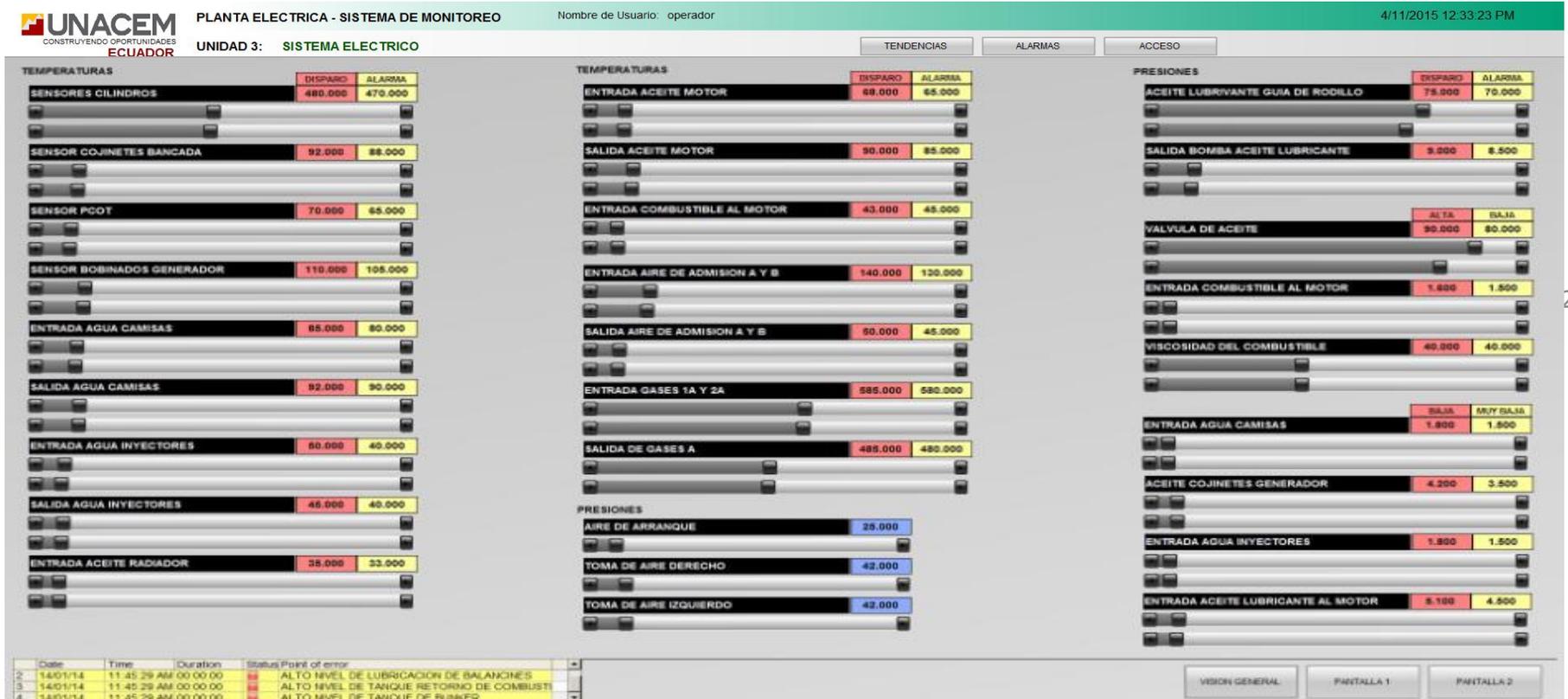


28

# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - SP (setpoint)



# Desarrollo

## Sistema SCADA

- Interface HMI
  - Tendencias

UNACEM PLANTA ELECTRICA - SISTEMA DE MONITOREO Nombre de Usuario: operador 4/11/2015 12:31:22 PM  
 CONSTRUYENDO OPORTUNIDADES ECUADOR UNIDAD 3: TENDENCIAS TENDENCIAS ALARMAS ACCESO

SELECCION SECCION:  
 CILINDROS LADO A  
 BANCADA  
 IN/OUT GASES LADO A  
 CILINDROS LADO B  
 PCOT  
 IN/OUT GASES LADO B  
 PRESIONES  
 TEMPERATURAS DE ENTRADA  
 COMBUSTIBLE

64.000

Trend in the foreground G3\_DIF\_PRESION

Trend	Tag Connection	Value	Date/Time
PRESION DIFERENCIAL DE CARTER	G3_PITG3_DIF_PRESION	0.000000 u	04/11/15 12:16:15.811 PM
PRESION DE ACEITE LUBRICANTE	G3_PITG3_PIT_ACET_LUB	0.000000 u	04/11/15 12:16:15.811 PM
PRESION DE AGUA CAMISA	G3_PITG3_PIT_AGU_CAMI	0.000000 u	04/11/15 12:16:15.811 PM
PRESION DE AGUA INYECTORES	G3_PITG3_PIT_AGU_INYEC	0.000000 u	04/11/15 12:16:15.811 PM
PRESION DE AIRE DE ARRANQUE	G3_PITG3_PIT_AIR_ARO	0.000000 u	04/11/15 12:16:15.811 PM
PRESION DE AIRE DERECHO	G3_PITG3_PIT_AIR_DER	0.000000 u	04/11/15 12:16:15.811 PM
PRESION DE AIRE IZQUIERDO	G3_PITG3_PIT_AIR_IZQ	0.000000 u	04/11/15 12:16:15.811 PM
PRESION DE COJINETES GENERADOR	G3_PITG3_PIT_COJ_GEN	0.000000 u	04/11/15 12:16:15.811 PM
PRESION DE ENTRADA DE COMBUSTIBLE DE MC	G3_PITG3_PIT_IN_COM_MOT	0.000000 u	04/11/15 12:16:15.811 PM
PRESION DE ENTRADA DE ACEITE AL MOTOR	G3_PITG3_PIT_IN_LUB_MOT	0.000000 u	04/11/15 12:16:15.811 PM
PRESION DE SALIDA DE ACEITE	G3_PITG3_PIT_OUT_ACET_LUB	0.000000 u	04/11/15 12:16:15.811 PM

Date	Time	Duration	Status/Point of error
1			
2			
3			

VISION GENERAL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE LUBRICACION AIRE COMPRIMIDO REFRIGERACION GASES DE ESCAPE AIRE DE CARGA MEDIDORES DE TEMPERATURA MEDIDORES DE PRESION SISTEMA ELECTRICO SP

### SELECCION SECCION:

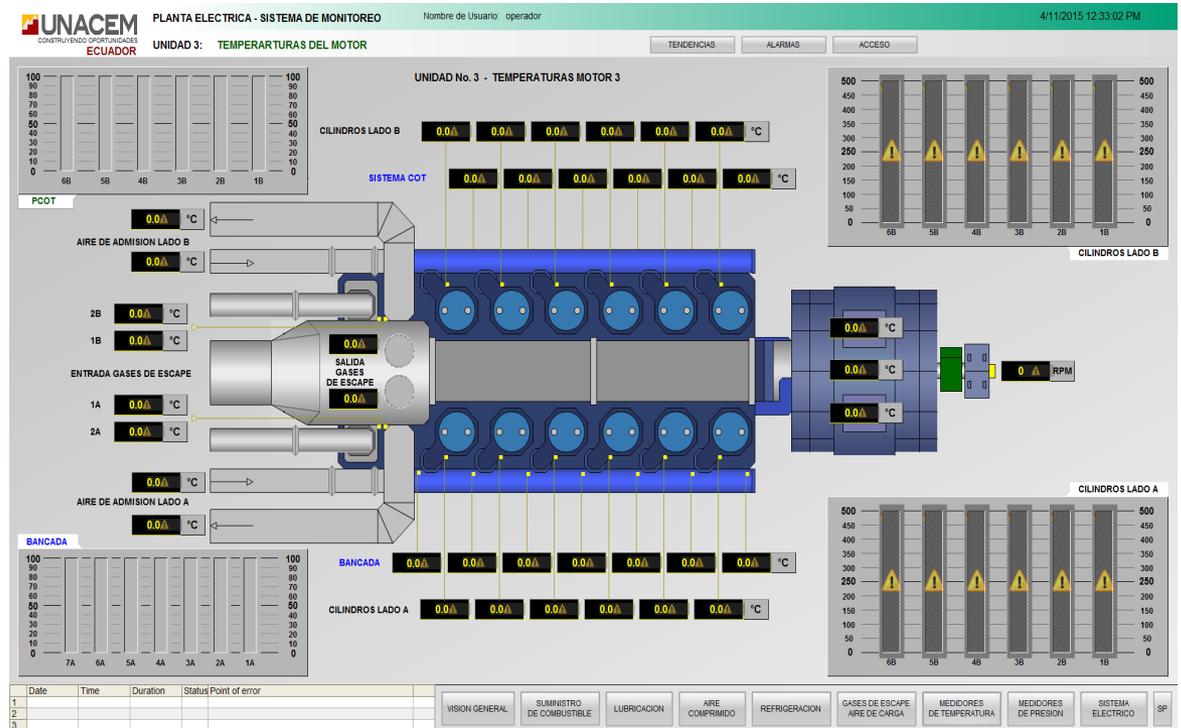
- CILINDROS LADO A
- BANCADA
- IN/OUT GASES LADO A
- CILINDROS LADO B
- PCOT
- IN/OUT GASES LADO B
- PRESIONES
- TEMPERATURAS DE ENTRADA
- COMBUSTIBLE

30



# Pruebas

- Pruebas de mediciones de Sensores de Temperatura



32

# Pruebas

- Pruebas de mediciones de Sensores de Presión



33

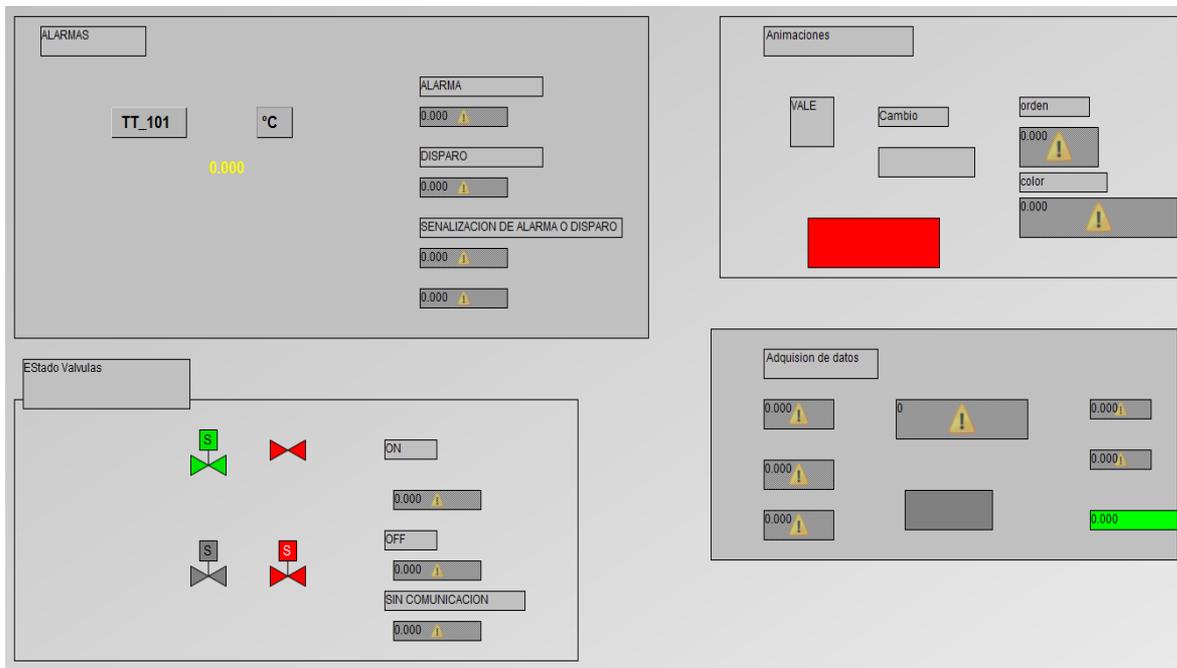
# Pruebas

- Pruebas de mediciones de continuidad del cableado



# Pruebas

- Comprobación del funcionamiento global de todo el sistema.



35

# CONCLUSIONES

- Con la implementación del sistema SCADA se mejoraron los procesos de automatización y control para el monitoreo de la Central térmica de Generación, entregando al área de operación un mejor control y monitoreo del sistema.
- Mediante el sistema SCADA se logró mejorar el control y monitoreo de las presiones, temperatura y niveles de todos los sistemas auxiliares de cada unidad.
- La implementación del sistema SCADA ofrece una visualización global de las dos líneas de generación de la Central Térmica UNACEM, con esto se logró tener un monitoreo y control total, facilitando localizar cualquier fallo rápidamente y eliminarlo de forma eficaz para garantizar una mayor disponibilidad, con la visualización de animaciones para alarmas de avisos y disparos en todas las pantallas. Además que cuenta con una pantalla solamente para las alarmas, minimizando los tiempos de parada con métodos de diagnóstico sumamente eficientes.

36

# CONCLUSIONES

- El desempeño de la red Industrial Ethernet fue óptimo, ya puedo manipular alrededor de 1800 señales del proceso de los seis grupos electrógenos.
- Mediante el desarrollo de las pruebas de funcionamiento del sistema se comprobaron todos los parámetros de funcionamiento para el control y monitoreo de las dos líneas, corrigiendo algunas fallas con el fin de brindar un rendimiento eficiente a la planta.
- La implementación del proyecto permitirá que en un corto plazo se pueda reportar al CENACE (Centro Nacional de Control de Energía) los status de cada grupo, ya que se ven obligados a reportar el consumo de combustible y la electricidad que generan.

37

# RECOMENDACIONES

- Para comprender mejor la forma de navegar por las pantallas del sistema SCADA, se recomienda utilizar los manuales de usuario del sistema HMI proporcionado a los operadores de la planta.
- El sistema cuenta con históricos propios del software, se recomienda mejorarlo con un software dedicado a una base de datos como es Microsoft Access, sql, Oracle, etc. Con esto se logrará que la aplicación del software no se cargue demasiado y el sistema funcione eficientemente.
- El proceso de implementación y cableado de los instrumentos del sistema debe ser realizado conjuntamente con personal de la Central con el fin de que ellos estén al tanto de la ubicación de los equipos y así ellos estén en la capacidad de identificar y corregir posibles daños.

38

# Preguntas



39

# MUCHAS GRACIAS

40