
Módulo 5

Sistema de Control

| *estrategias de formación*

ÍNDICE

ÍNDICE	2
5.1. GENERALIDADES	3
5.2. NORMAS	3
5.3. COMPATIBILIDAD.....	4
5.4. ABREVIATURAS	5
5.5. SIMBOLOGÍA Y TÍPICOS	6



5.1. GENERALIDADES

Sus funciones primarias son: Adquisición, visualización, registro, manipulación y control de las variables inherentes al Sistema. Para desarrollar dichas funciones cuenta con el número necesario de procesadores dedicados a misiones concretas, debiendo utilizar una base de datos única para control e interfaz con el operador. Es también condición del sistema disponer de funciones de autodiagnóstico de sus partes cumplimentadas a través de la interfaz del operador.

5.2. NORMAS

Son de aplicación las siguientes Normas:

ISA Estándar	
ISA - 5.1	Instrumentation Symbols and Identification.
ISA – RP 55.1/ BS -5887	Hardware testing of Digital Process Computers
ISA – S 71.04/IEC 6641	Condiciones en Sala de Control.
IEC Codes	
IEC – 60529	Degrees of Protection Provided By Enclosure
IEC 801 - 1000	Electromagnetic Compatibility
Otras Normas	
IEEE – 802.3	Process System/Local Area Networks.
CENELEC	Rules for electric installations, intrinsic safety and radio frequency interference.
UNE/EN 50.081-2	C.E.M.

5.3. COMPATIBILIDAD

Los equipos electrónicos destinados a Sistemas que se instalan en la Comunidad Europea deberán llevar el marcado CE y cumplir con:

- CEE Directive to CE Mark
- CEE Directive Nº 92/31/ECC Electromagnetic Regulations.
- CEE Directive Nº 73/23/CEE on the harmonization of the laws of member states relating to electrical equipment designed for use within some voltage limits.
- CEE Directive Nº 89/336/CEE on the harmonization of the laws of member states relating to electromagnetic compatibility.

Los equipos destinados a instalaciones fuera de la Comunidad Europea no son alcanzados por las directivas antes expuestas y será suficiente que cumplan con las normas IEC y las eventuales normativas locales emanadas de Organismos Competentes.



5.4. ABREVIATURAS

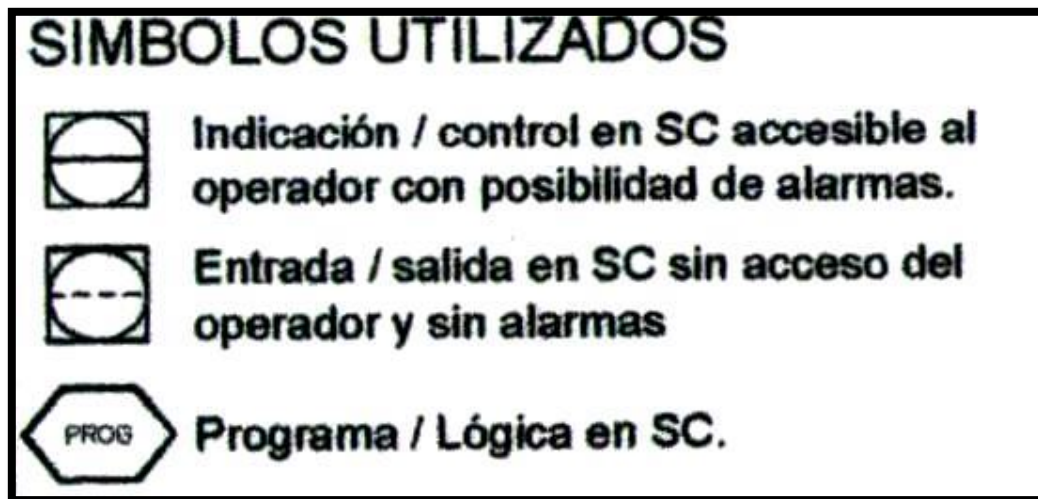
Las de uso general son:

CPU	Unidad Central de Proceso
CRT	Pantalla de Tubo Catódico (Cathode Ray Tube)
E/S	Entradas/Salidas.
FAT	Pruebas de Aceptación en Fabrica (Factory Acceptance Test)
SAT	Pruebas de Aceptación en Planta (Site Acceptance Test).
LCD	Pantalla de Cristal Líquido (Liquid Cristal Display).
PLC	Controlador Lógico Programable
SAI	Sistema de alimentación Ininterrumpida
SCADA	Sistema de Control y Adquisición de Datos.
SCD	Sistema de Control Distribuido
SE	Sistema de Enclavamiento
TFT	Transistor de Película Delgada (Thin Film Transistor)
RAID	Redundant Array of Independent Disk

Iniciativas Empresariales
| estrategias de formación

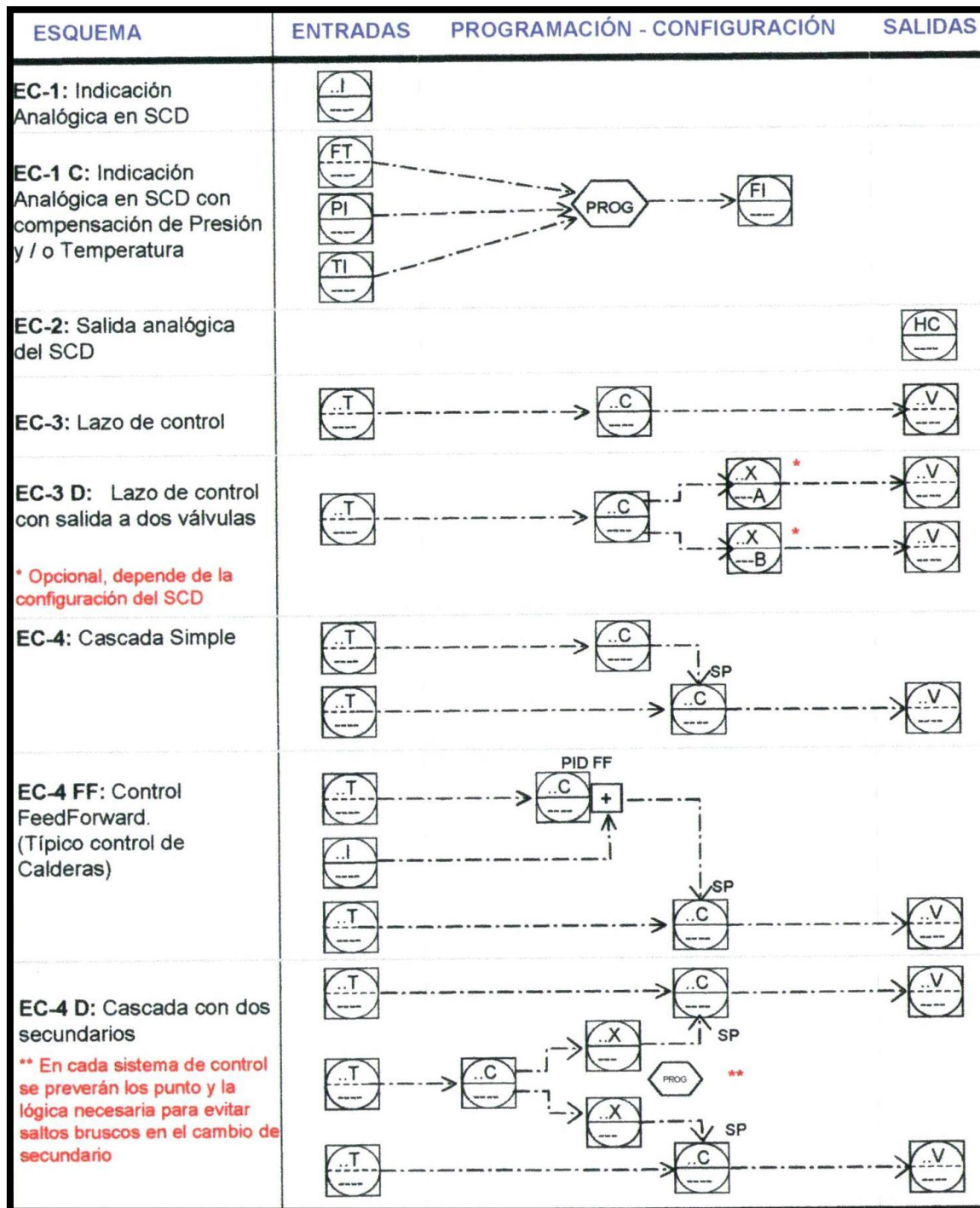
5.5. SIMBOLOGÍA Y TÍPICOS

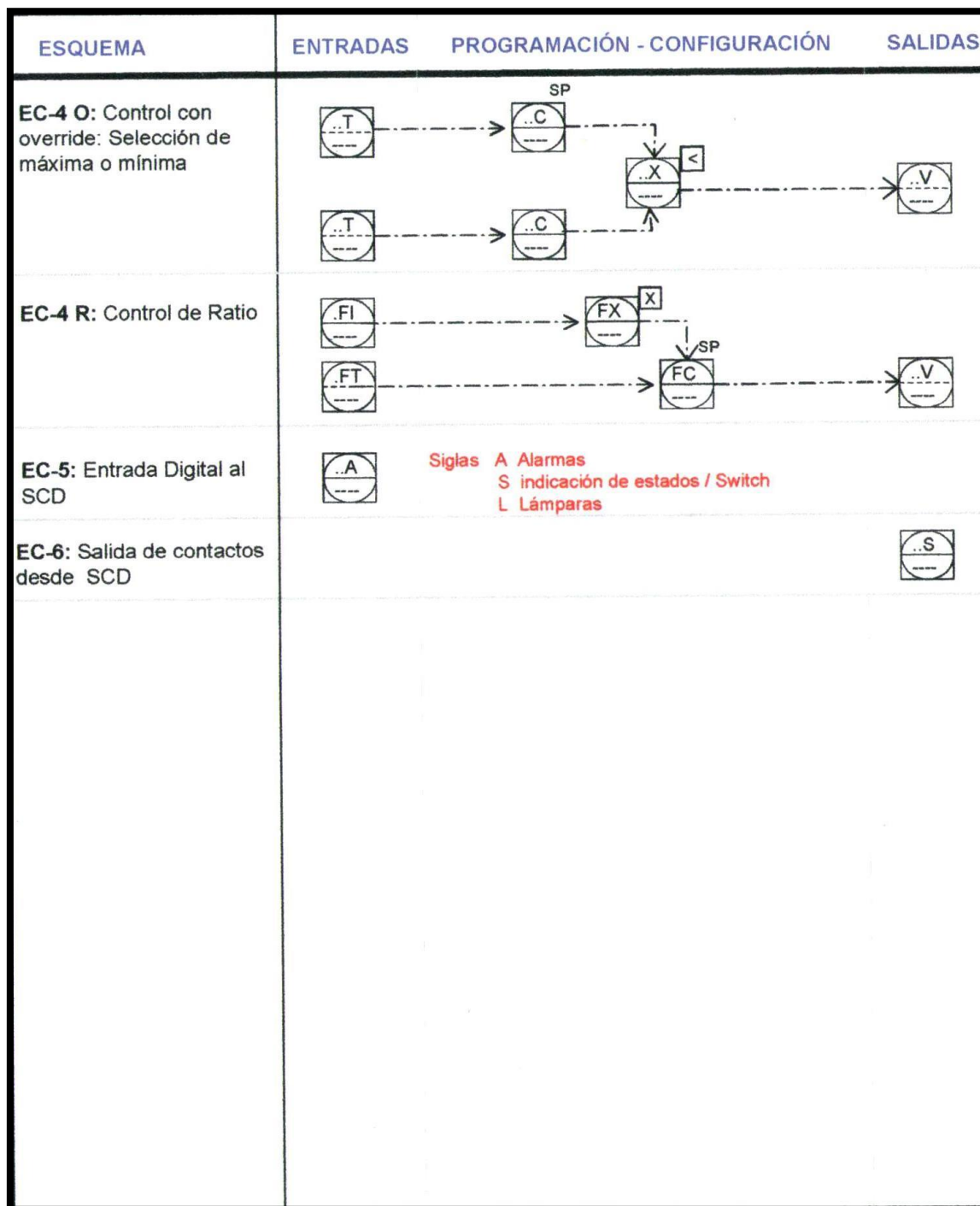
Para definir el título insertamos esquemas típicos de configuración de un Sistema de Control, a saber:



Completando lo indicado se introducirá la identificación del elemento (tag) según ISA 5.1.

Iniciativas Empresariales
| estrategias de formación





En virtud de ser el Sistema de Control la base de todos los demás Sistemas Instrumentados, incluimos en este Módulo un ejemplo donde se visualizan las estaciones de supervisión redundantes, el controlador lógico programable, el panel view y los distintos sistemas de comunicación, especificando como ejemplo su principal componente, al respecto:

CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE

ESPECIFICACION TECNICA

1. INTRODUCCION

Esta especificación define los requisitos mínimos para el diseño, calidad de materiales, fabricación y ensayo de controladores lógicos programables (PLC), de conformidad con las normas aplicables establecidas por las organizaciones que figuran en la sección 2.0 y otras condiciones de la presente especificación.

2. CODIGOS DE REFERENCIA, NORMAS Y OTROS DOCUMENTOS

Los materiales necesarios y la fabricación de todos los componentes deben cumplir o exceder las secciones correspondientes de los últimos números de todos los códigos y normas aplicables.

- ANSI - American National Standard Institute

ANSI-C37: Standard for industrial Control Equipment.

- ISA - Instrument Society of America

ISA-S5.3: Instrument Symbols and Identification

ISA-S5.4: Instrument Loop Diagrams

ISA-S50.1: Compatibility of Analog Signals for Electronic Industrial Process Computers

ISA-RP55.1: Hardware Testing of Digital Process Computers

ISA-RP60.3: Human Engineering for Control Centers

ISA-S71.01: Environmental Conditions for Process Measurement and control systems: temperature and humidity

- IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

IEEE-74: Test Code for Industrial Control

IEEE-518: Guide for the Installation of Electrical Equipment to Minimize Electrical Noise Inputs to Controllers from External Sources

- NEMA - National Electrical Manufacturers Association

NEMA-II 1: Digital Panel Instruments

NEMA-ICS 3: Industrials Systems

NEMA-ICS 6: Enclosures for Industrial Control Systems

- API – AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE

MANUAL OF PETROLEUM MEASUREMENTS

- AMERICAN GAS ASSOCIATION (AGA)

Todos los equipos serán nuevos, de la más alta calidad, seleccionados y aplicados de conformidad con las reglas del buen arte y la práctica de la construcción.

3. ALCANCE

3.1. Todo el trabajo deberá ser objeto de inspección por parte del PROPIETARIO en todo momento. El PROVEEDOR pondrá a disposición del PROPIETARIO cualquier elemento que este solicite. El control o falta de inspección de la obra por parte del PROPIETARIO no liberará al PROVEEDOR de la responsabilidad de realizar el trabajo de conformidad con esta especificación, quedando las eventuales reparaciones a su costa.

3.2. El PROPIETARIO se reserva el derecho de parar la obra en cualquier momento en el que se determine por parte del PROPIETARIO que el trabajo no está de acuerdo con esta especificación.

3.3. El PROVEEDOR deberá tener una última edición de todos los códigos y las normas que figuran en esta especificación disponible en el sitio desde el comienzo de los trabajos.

4. ESPECIFICACION

4.1 General

El equipo deberá ser de un diseño probado y los componentes Standard. El equipo deberá ser adecuado para la operación en las condiciones de servicio.

4.2 Condiciones de Servicio

El equipamiento estará ubicado en un panel en la sala de control con ambiente controlado.

El equipo será capaz de un funcionamiento continuo durante dos años sin mantenimiento que requiera una parada del sistema.

4.3 Suministro Eléctrico

La alimentación eléctrica será en 220 Vac y la descripción y/o exigencias aplicables a la misma estará dada por el PROVEEDOR en su ingeniería de detalle.

4.4 Configuración del Sistema de Hardware

4.4.1 Hardware del PLC

El hardware del PLC estará obligado a interactuar con otros equipos como:

- Pantalla Touch Screen (HMI)
- Sistema de Supervisión

4.4.2 El sistema PLC deberá recibir / enviar o transmitir los siguientes tipos de señales:

- Entradas Analógicas
- Salidas Analógicas
- Entradas Discretas
- Salidas Discretas
- Comunicación de señales a través del protocolo que corresponda (Modbus, Hart, etc.).

4.5. Requisitos de Hardware del PLC

4.5.1. Cerramiento: El hardware del PLC estará montado en un panel de control

4.5.2. El PLC constara como mínimo de los siguientes componentes:

Unidad Central de Proceso

Módulos de Entradas y salidas

Interfaces de comunicación a sistemas externos

4.5.3. La CPU debe incorporar todas las características necesarias para aceptar las señales especificadas y desempeñar las funciones de control necesarias y debe ser capaz de manejar las comunicaciones especificadas sin perjudicar el rendimiento de la acción de control.

- 4.5.4. La CPU deberá incorporar una memoria suficiente para llevar a cabo funciones específicas y proporcionar los requerimientos de expansión especificados, la memoria a utilizar no debe superar el 60% de la provista y el resto se dejara para futuras expansiones. La memoria de la CPU es RAM con respaldo de batería EPROM / EEPROM.
- 4.5.5. La CPU deberá estar equipada con las rutinas de diagnóstico y las indicaciones para la CPU y las estructuras de entrada y salida, para ayudar al mantenimiento y localización de fallos.
- 4.5.6. Los tiempos de exploración de la CPU y la actualización de las comunicaciones deben ser capaz de realizarse en los tiempos de respuesta del sistema.
- 4.5.7. De ser necesario para el proceso (o por las aplicaciones críticas de seguridad), se facilitara la redundancia de la CPU. Esto estará determinado por el relevamiento y la ingeniería de detalle a realizar por el PROVEEDOR,

4.6 Hardware de Proceso de Entrada y Salida

4.6.1 Entradas Analógicas

- Todas las entradas analógicas serán de 4-20mA con protocolo HART.
- Todas las entradas analógicas se ejecutaran a través de 24 Vdc blindado con 4-20Ma con un cable de un (1) par trenzado y estarán alimentadas desde dentro del sistema. El PROVEEDOR será responsable de cualquier fuente de alimentación asociada y de los terminales de distribución de energía.
- Todas las entradas analógicas dispondrán de dos terminales de interfaz, además de las terminaciones del módulo.
- Todos los módulos de entrada analógica deberán proporcionar aislamiento entre la señal de entrada y la lógica del sistema.
- Todos los módulos de entrada analógica deberán contar con fusible adecuado para proteger los módulos de entrada.
- Todos los módulos de entrada analógica deben contar con indicación de diagnóstico.
- La impedancia de entrada de los módulos analógicos no excederá los 250 ohmios.
- La resolución de la señal será suficiente para la exactitud y la estabilidad en los lazos de control y comando.
- El 20% de lo instalado debe ser entregado como reserva.
- El sistema deberá ser capaz de expandirse en un 25% como mínimo.

4.6.2 Salidas Analógicas

- Todas las salidas analógicas serán de 4-20 mA con protocolo HART.
- Todos los lazos de salida analógica estarán alimentados desde dentro del sistema. El PROVEEDOR será responsable de cualquier fuente de alimentación asociada y terminales de distribución de energía requeridos.
- Todas las salidas analógicas dispondrán de dos terminales de interfaz, además de las terminaciones del módulo.
- Todos los módulos de salida analógica deberán proporcionar aislamiento entre la señal de salida y la lógica del sistema.
- Todos los módulos de salida analógica deberán contar con fusible adecuado para proteger los módulos de salida.
- Todos los módulos de salida analógica deben contar con indicación de diagnóstico.
- Todos los módulos de salida analógica deberán contar con la capacidad de alimentar hasta un máximo de 500 ohmios.
- Los módulos analógicos de salida contarán con una resolución de 0,1 % o mejor.
- De requerirse aisladores para señales provenientes de otros sistemas existentes y/o a instalar, los mismos se instalarán en el gabinete del PLC y serán provistos por el PROVEEDOR.
- El 20% de lo instalado debe ser entregado como reserva.
- El sistema deberá ser capaz de expandirse en un 25% como mínimo.

4.6.3 Entradas Discretas

- Todas las entradas discretas serán consideradas en 24 Vdc.
- Todas las entradas discretas estarán alimentadas desde el sistema (PLC), la planta y/o los instrumentos de campo deberán proporcionar contactos libre de potencial – (contactos secos).
- A pesar de disponer que los contactos sean libres de potencial (contactos secos), en algunos casos se puede dar que estos tengan alimentación externa, para lo cual el PROVEEDOR deberá considerar dentro de su ingeniería de detalle esta situación y presentar una solución adecuada.
- El PROVEEDOR deberá garantizar que los contactos libres de potencial se encuentren en la bornera frontera del gabinete del PLC. De ser necesarios relés repetidores (relés de interposición), estos deberán ser instalados por el PROVEEDOR dentro del gabinete del PLC.
- Todos los módulos de entrada discreta deberán proporcionar aislamiento entre las señales de entrada y la lógica del sistema.

- Todos los módulos de entrada discreta deberán contar con fusible adecuado para proteger los módulos de entrada.
- Todos los módulos de entrada discreta deben contar con indicación de diagnóstico.
- El 20% de lo instalado debe ser entregado como reserva.
- El sistema deberá ser capaz de expandirse en un 25% como mínimo.

4.6.4 Salidas Discretas

- Todas las salidas discretas serán consideradas en 24 Vdc.
- Todas las salidas discretas estarán alimentadas desde dentro del sistema. El PROVEEDOR será responsable de cualquier fuente de alimentación asociada y terminales de distribución de energía requeridos.
- Para cada salida se considerara una carga típica de 8-10 Vatios.
- El PROVEEDOR deberá garantizar que los contactos libres de potencial se encuentren en la bornera frontera del gabinete del PLC. De ser necesarios relés repetidores (relés de interposición), estos deberán ser instalados por el PROVEEDOR dentro del gabinete del PLC.
- Todas las salidas discretas dispondrán de dos terminales de interfaz, además de las terminaciones del módulo.
- Todos los módulos de salida discreta deberán proporcionar aislamiento entre las señales de salida y la lógica del sistema.
- Todos los módulos de salida discreta deberán contar con fusible adecuado para proteger los módulos de salida.
- Todos los módulos de salida discreta deben contar con indicación de diagnóstico.
- El 20% de lo instalado debe ser entregado como reserva.
- El sistema deberá ser capaz de expandirse en un 25% como mínimo.

4.7 Interfaz de Operador

4.7.1 De ser requerida por el proceso se deberá facilitar una interfaz con el operador, en este caso en el tablero del PLC se contara con una pantalla Touch Screen (HMI).

4.7.2 Se incluirá un tipo de pantalla plana adecuada para ser instalada de acuerdo a la zona de clasificación. El panel deberá permitir un seguimiento de todas las señales analógicas, así como interfaz de los operadores (solo en caso de emergencia, mantenimiento o para pruebas) el funcionamiento normal será de forma remota desde la sala de control con el sistema Scada.

4.7.3 Se deberá proporcionar un pulsador de apagado (color rojo) como seguridad para el operador, dicho pulsador podrá ser instalado en el frente del panel del PLC.

4.8 Criterios de Rendimiento del Sistema.

4.8.1 El sistema de control a utilizar es el PLC, quien será la herramienta básica para el funcionamiento de la planta de destilación de Solventes. Es esencial que el sistema sea diseñado para lograr un alto nivel de fiabilidad y disponibilidad.

4.8.2 La utilización de equipos de reserva en caliente sobre los puntos críticos y/o pruebas periódicas automáticas para las fallas no reveladas serán considerados como método para mejorar la fiabilidad y disponibilidad del sistema.

4.8.3 Si bien el equipo es esencialmente libre de mantenimiento se incorporaran medios de diagnósticos para indicar localización de fallas, el tipo y la tarjeta para su reemplazo en el caso de verificación de fallas.

4.8.4 Deberá poder desmontarse y montarse tarjetas electrónicas, etc. sin que estas tareas afecten al funcionamiento de otras partes del sistema.

4.8.5 Tiempo de Respuesta

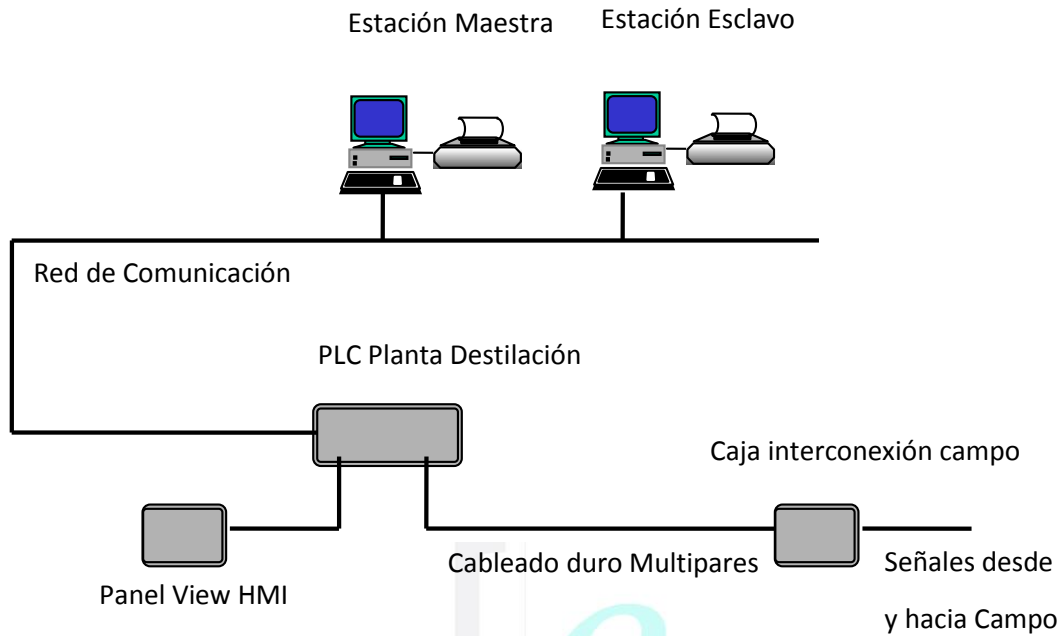
Todos los puntos de datos analógicos y digitales deberán ser escaneados por el sistema al menos una vez cada Segundo. Un cambio digital de estado se mostrara en el panel del gabinete de PLC y/o en la PC del operador (en la sala de Control) al segundo de ocurrido. Un cambio de valor analógico también deberá ser informado al sistema en ese tiempo.

4.9 Configuración del Sistema

4.9.1 La configuración del sistema será responsabilidad del PROVEEDOR

4.9.2 El PROVEEDOR deberá realizar las pruebas de aceptación en fabrica (FAT) del software que se suministra.

4.9.3 La configuración del sistema se almacenara en un soporte no volátil como una copia de seguridad, la cual deberá ser entrada al PROPIETARIO, permitiendo así el rápido restablecimiento del sistema en caso de una falla.

SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL
PLANTA DE DESTILACION

Iniciativas Empresariales
| estrategias de formación