

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA PROYECTO DE OBRAS**

**SIMBOLOGÍA E IDENTIFICACIÓN DE  
INSTRUMENTOS**

(INSTRUMENTATION SYMBOLS AND IDENTIFICATION)

**P.2.0401.02**

**PRIMERA EDICIÓN  
MAYO 2005**

## P R E F A C I O

Pemex Exploración y Producción (PEP) en cumplimiento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 01 de Julio de 1992 y reformada por Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la LFMN publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 1997 y acorde con la facultad que le confiere la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, para que expida sus normas y especificaciones técnicas, emite la presente especificación para que se aplique en el diseño de sistemas de instrumentación y control.

Esta edición cancela y sustituye a la Primera Edición P.2.0451.03:2000 UNT "Simbología e identificación de instrumentos".

En la elaboración de esta especificación de proyecto participaron:

Subdirección de la Unidad de Perforación y Mantenimiento de Pozos.  
Subdirección Región Norte.  
Subdirección Región Sur.  
Subdirección Región Marina Noreste.  
Subdirección Región Marina Suroeste.  
Dirección Ejecutiva de Contratos de Servicios Múltiples.  
Subdirección de Ingeniería y Desarrollo de Obras Estratégicas.  
Subdirección de Coordinación Técnica de Exploración.  
Subdirección de la Coordinación de Servicios Marinos.  
Subdirección de Auditoría de Seguridad Industrial y Protección Ambiental.  
Subdirección de Planeación y Evaluación.  
Subdirección de Administración y Finanzas.  
Subdirección de Operaciones y Comercialización.  
Coordinación de Normalización.  
Instituto Mexicano del Petróleo.

---

<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b>		<b>Página</b>
0.	Introducción.....	5
1.	Objetivo.....	5
2.	Alcance.....	5
3.	Campo de Aplicación.....	6
4.	Actualización.....	6
5.	Referencias.....	6
6.	Definiciones.....	7
7.	Símbolos y Abreviaturas.....	13
8.	Desarrollo.....	14
8.1	Esquema del sistema de identificación para instrumentación y dispositivos de proceso....	14
8.1.1	General.....	14
8.1.2	Identificación por función.....	14
8.1.3	Identificación del lazo.....	15
8.2	Simbología para instrumentación y dispositivos de proceso.....	16
8.2.1	Símbolos.....	16
8.2.2	Símbolos de líneas para instrumentos.....	18
8.2.3	Símbolos generales del instrumento o de la función.....	20
8.2.4	Símbolos para válvulas de control.....	21
8.2.5	Símbolos de actuadores.....	22
8.2.6	Símbolos para reguladores auto-operados, válvulas y otros dispositivos.....	24
8.2.7	Símbolos para posición del actuador en caso de falla de suministro.....	28
8.2.8	Símbolos para elementos primarios .....	29
8.2.9	Ejemplos - Funciones .....	37
8.2.10	Ejemplos – Combinaciones misceláneas.....	44

---

---

8.2.11	Ejemplos – Combinaciones complejas.....	51
8.2.12	Ejemplos – Grado de detalle.....	52
8.3	Esquema del sistema de identificación para instrumentación y dispositivos de seguridad del proceso .....	53
8.3.1	General.....	53
8.3.2	Identificación funcional de instrumentación y dispositivos.....	54
8.3.3	Símbolos.....	54
8.3.4	Identificación del componente.....	54
8.3.5	Ejemplo de identificación.....	54
9.	Concordancia con normas internacionales.....	55
10.	Bibliografía.....	55
11.	Anexo I.....	56
11.1	Tabla 1. Letras de identificación.....	56
11.2	Notas de la tabla 1.....	57
11.3	Tabla 2. Combinación típica de letras.....	60
11.4	Tabla 3. Bloques de función – Designación funcional.....	61
11.5	Tabla 4. Símbolos de dispositivos de seguridad.....	64

---

## 0. Introducción.

Dentro de las principales actividades que se llevan a cabo en Pemex Exploración y Producción (PEP), se encuentra el diseño, construcción, instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento de las instalaciones para la extracción, recolección, procesamiento, almacenamiento, medición, distribución y transporte de hidrocarburos, así como la adquisición de materiales y equipos requeridos para cumplir con eficiencia y eficacia los objetivos de la empresa. En relación al diseño, es necesaria la participación de las diversas disciplinas de la ingeniería, lo que involucra diferencia de criterios.

La simbología e identificación de instrumentos constituye una herramienta indispensable para el desarrollo del diseño de ingeniería de instrumentación y control. El propósito de esta especificación es establecer una simbología e identificación para instrumentación que uniformice su aplicación en todos los documentos de diseño y obra, así como de conjuntar resultados de las investigaciones en normas nacionales e internacionales para que se apliquen en la ingeniería de diseño de sistemas de instrumentación y control en todas las instalaciones nuevas y existentes de PEP.

## 1. Objetivo.

Establecer un documento para identificar y simbolizar de manera uniforme los instrumentos y sistemas de instrumentación utilizados en la medición, control y seguridad de procesos. Permittiéndonos tener una simbología e identificación homogénea utilizada para la elaboración de documentos de ingeniería básica (Diagramas de Flujo de Proceso DFP's, Diagramas de Tubería e Instrumentación DTI's) y de detalle de la disciplina de instrumentación y control y las relacionadas con la misma.

## 2. Alcance.

Esta especificación contempla el uso de un código de literales necesario para identificar correctamente a cualquier instrumento de medición y dispositivos de seguridad en un proceso, proporcionando la información básica de la variable medida, las funciones que realiza el instrumento, así como la simbología que proporciona la información del tipo y la localización del instrumento (instalado localmente, en un tablero de control o está configurado en un sistema digital de control o en un sistema instrumentado de seguridad), esta especificación es apropiada para usarse siempre que se haga referencia a instrumentos y lazos de control requeridos en la elaboración de:

- Diagramas de flujo de proceso.
- Diagramas de tubería e instrumentación.
- Especificaciones.
- Listas de almacén.
- Órdenes de compra.
- Otros documentos de diseño donde se muestra toda la instrumentación utilizada en el monitoreo, control y seguridad de los procesos industriales de instalaciones en Pemex Exploración y Producción.

Los símbolos requeridos para representar el equipo de proceso no forman parte de este documento, pero son utilizados únicamente para ilustrar las aplicaciones de los símbolos de instrumentos y dispositivos de seguridad.

### **3. Campo de aplicación.**

Esta especificación es de uso obligatorio en todas las áreas de Pemex Exploración y Producción y que tengan como objeto adquirir, arrendar o contratar bienes o servicios, así como firmas de ingeniería que realicen el diseño de ingeniería básica y de detalle de los sistemas de instrumentación y control y seguridad de proceso de las instalaciones para el manejo y procesamiento de hidrocarburos.

### **4. Actualización.**

A las personas e instituciones que hagan uso de este documento normativo técnico, se solicita comuniquen por escrito las observaciones que estimen pertinentes, dirigiendo su correspondencia a:

Pemex Exploración y Producción.

Coordinación de Normalización.

Dirección: Bahía del Espíritu Santo S/N.

Col. Verónica Anzures, México, D.F. CP 11300.

Teléfono: 1944-2500, ext. 380-80, Fax: 326-54

E-mail: mpachecop@pep.pemex.com.

### **5. Referencias.**

- 5.1** ISO 3511/1-1977 Process measurement control functions and instrumentation -- Symbolic representation -- Part 1: Basic requirements.
- 5.2** ISO 3511/2:1984 Process measurement control functions and instrumentation -- Symbolic representation -- Part 2: Extension of basic requirements.
- 5.3** ISO 3511/3-1984 Process measurement control functions and instrumentation -- Symbolic representation -- Part 3: Detailed symbols for instrument interconnection diagrams.
- 5.4** ISO 3511/4-1985 Industrial process measurement control functions and instrumentation -- Symbolic representation -- Part 4: Basic symbols for process computer, interface, and shared display/control functions.
- 5.5** ISO 10418: Petroleum and natural gas industries – Offshore production platforms – Analysis, design, installation and testing of basic surface safety systems.

**6. Definiciones.****6.1 Accesible.**

Término aplicado a un dispositivo o función que puede ser usado o ser visto por un operador con el propósito de ejecutar acciones de control, por ejemplo, cambios de puntos de ajuste, transferencia automático-manual, acción dentro-fuera.

**6.2 Alarma.**

Un dispositivo o función que señala la existencia de una condición de operación anormal por medio de un cambio discreto visible o audible, o ambos, con el propósito de llamar la atención.

**6.3 Analizador.**

Instrumento o sistema que monitorea una corriente de proceso para medir y transmitir información acerca de la composición química, propiedades físicas o propiedades químicas de dicha corriente.

**6.4 Asignable.**

Término aplicado a una característica que permite la canalización (o direccionamiento) de una señal desde un dispositivo a otro, sin la necesidad de interrumpir, interconectar o ejecutar cambios en el alambrado.

**6.5 Atrás del tablero.**

Término aplicado a un instrumento localizado en la parte posterior del tablero de control, no accesible al operador.

**6.6 Binario.**

Término aplicado a un dispositivo o señal que tiene solo dos posiciones o estados discretos. Cuando se usa en su forma más simple como una "señal binaria", el término denota un estado dentro-fuera o "alto-bajo", a diferencia de una señal analógica que denota una cantidad con variación continua.

**6.7 Círculo de identificación.**

Círculo usado para indicar e identificar el propósito o función de un instrumento. Puede contener el número de identificación del mismo.

**6.8 Configurable.**

Término aplicable a un dispositivo o sistema cuyas características funcionales pueden ser seleccionadas o modificadas a través de programación u otros métodos. El concepto excluye realambrar como un medio para alterar la configuración.

**6.9 Contraflujo.**

Flujo de fluido opuesto al flujo normal en un componente de proceso.

**6.10 Controlador.**

Dispositivo que tiene una señal de salida, que varía para regular una variable controlada de una manera específica. Un controlador puede ser un instrumento analógico o digital autocontenido o puede ser el equivalente de tales como un instrumento en un sistema digital de control. Un controlador automático varía su salida automáticamente en respuesta a una entrada directa o indirecta de una variable medida de proceso. Un controlador manual es una estación de carga manual, y su salida no depende de la variable medida de proceso pero puede ser variada solo por ajuste manual.

**6.11 Controlador Lógico Programable PLC (Programmable Logic Controller).**

Es un sistema que tiene memoria programable por el usuario, para almacenamiento de instrucciones y funciones específicas, tales como: control lógico y/o modulante de entradas/salidas, temporizadores, aritmética y manipulación de datos, entre otras.

**6.12 Controlador multivariable.**

Controlador que contiene algoritmos preprogramados que están generalmente accesibles, configurables y asignables. Permite que un número de variables de proceso sean controladas por un mismo dispositivo.

**6.13 Convertidor.**

Dispositivo que recibe información en un tipo de señal y la transmite en otro diferente.

**6.14 Digital.**

Termino aplicado a un dispositivo o señal que utiliza dígitos binarios para representar valores continuos o estados discretos.

**6.15 Dispositivo de cómputo.**

Dispositivo o función que realiza una o más operaciones de cálculo o lógica o ambas, y transmite una o más señales de salida resultantes.

**6.16 Elemento final de control.**

Es el dispositivo que controla directamente el valor de una variable manipulada de un lazo de control. Normalmente el elemento final de control es una válvula de control.

**6.17 Elemento primario.**

Elemento de un lazo de control o de un instrumento que primero sensa el valor de una variable de proceso y que asume un correspondiente, predeterminado, y comprensible estado o salida. El elemento primario puede estar separado o formar parte de un elemento funcional de un lazo de control. El elemento primario también es conocido como detector o sensor.

**6.18 Enlace de comunicación.**

Medio físico requerido para interconectar dispositivos con el propósito de transmitir y/o recibir información.

---

**6.19 Enlace de datos por programación.**

La interconexión no física de componentes del sistema o funciones vía programación o mediante instrucciones de teclado.

**6.20 Escape de gas por la salida de líquidos (blowby).**

Paso de gas a través de una salida de líquido, ocasionada por la pérdida de sello líquido en un componente de proceso.

**6.21 Estación de control.**

Estación de carga manual que también provee un cambio entre los modos de control automático y manual, de un lazo de control. También se conoce como estación automático-manual. Además en un sistema digital de control la interfase del operador puede ser considerada como una estación de control.

**6.22 Función.**

Propósito o acción desarrollada por un dispositivo.

**6.23 Identificación.**

Secuencia de letras, números o ambos usados para designar un instrumento o lazo de control.

**6.24 Instalado en tablero.**

Término aplicado a un instrumento que está montado en un tablero o consola y es accesible para un uso normal del operador. En un sistema de desplegados gráficos la función que está accesible a un operador es el equivalente a la de un dispositivo montado en tablero.

**6.25 Instrumentación.**

Uso o agrupación de instrumentos con el propósito de observar, medir o controlar una o mas variables o cualquier combinación de estas.

**6.26 Instrumento.**

Dispositivo utilizado directa o indirectamente para medir, detectar, indicar, registrar y/o controlar una variable. Este término no se aplica a los componentes internos de los instrumentos.

**6.27 Interruptor.**

Dispositivo que conecta, desconecta, selecciona o transfiere uno o más circuitos y no está designado como controlador, relevador o válvula de control.

**6.28 Lazo de control.**

Combinación de dos o más instrumentos interconectados y arreglados para medir o controlar una variable de proceso.

**6.29 Local.**

Ubicación de un instrumento el cual no se encuentra montado en un tablero o consola, ni en el cuarto de control. Los instrumentos locales comúnmente están cerca de un elemento primario o de un elemento final de control.

**6.30 Luz piloto.**

Luz que indica el estado que prevalece en un sistema o dispositivo bajo condiciones normales, a diferencia de una luz de alarma, la cual indica una condición anormal.

**6.31 Medición.**

Determinación de la magnitud de una variable.

**6.32 Monitor.**

Término general utilizado a un instrumento o sistema de instrumentos para medir o sensar el estado o magnitud de una o más variables con el propósito de derivar información aun sistema de control o alarma.

**6.33 Muestreador.**

Muestrear, de una forma predeterminada la información de una o más variables de modo intermitente. Frecuentemente la función de un muestreador es determinar el estado o valor de una variable. El dispositivo puede estar asociado con otras funciones tales como registro y alarma.

**6.34 Pantalla de gráficos.**

Dispositivo de interfase del operador (generalmente una pantalla de video) usada para desplegar la información de control de procesos desde una base de datos compartida a través de comandos del operador.

**6.35 Programa (software).**

Conjunto de instrucciones, lenguajes y procedimientos de programación necesarios para que los equipos que integran un sistema digital de control se configuren, operen y reciban mantenimiento.

**6.36 Proceso.**

Secuencia de operaciones interactivas por medio de las cuales la materia, energía o información son transformadas, transportadas o almacenadas.

**6.37 Punto de ajuste.**

Variable de entrada que fija el valor deseado de la variable controlada en el controlador de proceso. El punto de ajuste se puede fijar de forma manual, automática o programada. Este valor se expresa en las mismas unidades que la variable controlada.

**6.38 Punto de prueba.**

Conexión al proceso para conectar temporalmente o intermitentemente un instrumento.

---

**6.39 Relevador.**

Dispositivo cuya función es conmutar o transferir información con o sin cambios.

**6.40 Sistema de control distribuido.**

Red de procesadores digitales de información, con sistema operativo distribuido y procesamiento en tiempo real operando bajo los conceptos de la teoría de control automático.

**6.41 Sistema de control por computadora.**

Sistema en el cual todas las acciones de control toman lugar dentro de la computadora de control. Pueden usarse computadoras con o sin redundancia.

**6.42 Sistema de tapón fusible.**

Línea de control neumática que contiene elementos sensores de temperatura (tapones fusibles, tubería sintética, etc.), los cuales cuando se activan envía una señal al sistema de gas y fuego y este a su vez envía una señal de paro mediante alambrado físico al sistema instrumentado de seguridad.

**6.43 Sistema digital de control.**

Conjunto de elementos interconectados y basados en microprocesadores para desarrollar funciones de supervisión y control con el propósito de mantener estables las condiciones del proceso, por ejemplo: SDMC, Sistema de control distribuido, sistema de control a base de PLC.

**6.44 Sistema Instrumentado de Seguridad (SIS).**

Es un sistema compuesto por sensores, procesadores lógicos y elementos finales de control que tiene el propósito de llevar al proceso a un estado seguro cuando se han violado condiciones predeterminadas. Otros términos comúnmente usados son Sistema de Paro de Emergencia SPE (ESD) y Sistema de Paro de Seguridad.

**6.45 Sobre-flujo de líquido.**

Paso de líquido a través de la salida de vapor o gas, ocasionada por la inundación de líquido en un componente de proceso.

**6.46 Tablero.**

Estructura metálica cuyo propósito es el permitir el montaje de instrumentación y/o interfases del proceso con el operador para monitoreo y control, puede estar formado por una o más secciones, cubículos, consolas o escritorios.

**6.47 Tablero local.**

Tablero ubicado en la proximidad de equipos principales o subsistemas en el área de proceso.

**6.48 Transductor.**

Término generalmente aplicado a un dispositivo que recibe información en la forma de una o más cantidades físicas, modifica su forma o ambas, envía una señal resultante de salida. Dependiendo de la aplicación, el transductor puede ser un elemento primario, un transmisor, un relevador, un convertidor u otro mecanismo.

**6.49 Transmisor.**

Dispositivo que sensa una variable de proceso a través de un elemento primario y tiene una salida cuyo valor varía sólo como una función predeterminada de la variable de proceso. El elemento primario puede ser o no parte integral del transmisor.

**6.50 Vacío.**

Presión menor que la presión atmosférica en un componente de proceso.

**6.51 Válvula de control.**

Dispositivo de campo que manipula directamente el flujo de uno o más corrientes de proceso. Consiste en una válvula conectada a un actuador (incluyendo todos los accesorios relacionados) el cual es capaz de cambiar la posición de apertura de la misma en respuesta a una señal del sistema de control.

**6.52 Válvula de paro por emergencia (SDV).**

Válvula que normalmente cierra por acción automática para aislar una estación de proceso.

**6.53 Válvula de venteo (BDV).**

Válvula que normalmente abre por acción automática para ventear la presión de una estación de proceso en paro.

**6.54 Válvula de seguridad sub-superficial (SSSV).**

Válvula instalada en un conductor cercana al yacimiento petrolero con las funciones de diseño de prevenir un flujo no controlado cuando esta válvula es actuada.

**6.55 Válvula de seguridad superficial (SSV).**

Válvula automática en la cabeza de pozo la cual cierra por pérdida de suministro de potencia.

**6.56 Variable de proceso.**

Cualquier variable intrínseca de un proceso (Flujo, nivel, presión, temperatura, análisis, etc.). El término variable de proceso es usado en este documento para aplicarse a todas las variables que no sean señales de instrumento.

**6.57 Variable directamente controlada.**

Variable la cual es sensada para originar una señal de retroalimentación en un lazo de control.

---

**6.58 Variable manipulada.**

Condición o cantidad que varía como una función de la señal de actuación del error para cambiar el valor de la variable directamente controlada.

**6.59 Variable medida.**

Cantidad, propiedad, o condición la cual es medida.

NOTA: Las variables comúnmente medidas son temperatura, presión, flujo, espesor, velocidad etc.

**7. Símbolos y Abreviaturas.**

- |             |       |   |
|-------------|-------|---|
| <b>7.1</b>  | CN    | Coordinación de Normalización.  |
| <b>7.2</b>  | IEC   | Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission).                              |
| <b>7.3</b>  | ISA   | Sociedad de Instrumentación, Sistemas y Automatización. (The Instrumentation, Systems, and Automation Society). |
| <b>7.4</b>  | ISO   | Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization).                   |
| <b>7.5</b>  | LFMN  | Ley Federal sobre Metrología y Normalización.   |
| <b>7.6</b>  | PEMEX | Petróleos Mexicanos.  |
| <b>7.7</b>  | PEP   | Pemex Exploración y Producción.   |
| <b>7.8</b>  | PLC   | Controlador Lógico Programable (Programmable Logic Controller).   |
| <b>7.9</b>  | SDMC  | Sistema Digital de Monitoreo y Control.   |
| <b>7.10</b> | SIS   | Sistema Instrumentado de Seguridad  |
| <b>7.11</b> | VCD   | Volts Corriente Directa   |

## 8. Desarrollo.

### 8.1 Esquema del sistema de identificación para instrumentación y dispositivos de proceso.

#### 8.1.1 General.

Cada instrumento o función debe ser identificado por un código alfanumérico o número de identificación. La parte de identificación que corresponde al lazo en el número de identificación generalmente es común a todos los instrumentos o funciones del lazo de control. Se puede agregar un prefijo ó sufijo para completar la identificación. La identificación típica se muestra en la siguiente tabla:

<b>Número de identificación típico</b>	
TIC-103	Número de identificación del instrumento.
T 103	Identificación del lazo.
103	Número del lazo.
TIC	Identificación de la función.
T	Primera letra.
IC	Letras sucesivas.
<b>Número de identificación ampliado</b>	
10-PAH-5A	Número de identificación.
10	Prefijo opcional.
A	Sufijo opcional
NOTA: Los guiones son opcionales como separadores	

El número del lazo del instrumento puede incluir información codificada, tal como designación del área de la planta. También es posible definir una serie específica de números para designar funciones especiales. Por ejemplo: la serie 900 a 999 se puede utilizar para lazos cuya función primaria es relativa a la seguridad.

Cada instrumento debe representarse en un diagrama por un símbolo, el cual debe estar acompañado por un número de identificación.

#### 8.1.2 Identificación por función.

La identificación funcional de un instrumento consta de literales que son tomadas de la Tabla 1 (ver Anexo I), la primera letra señala la variable medida o inicial y la siguiente o siguientes letras identifican las funciones desempeñadas.

La identificación funcional de un instrumento se debe hacer de acuerdo a su función y no a su construcción. Esto es, un registrador de presión diferencial usado para medir flujo, se identifica como FR, un indicador de presión y un interruptor de presión conectados a la salida de un transmisor de nivel neumático, se identifican como LI y LS, respectivamente.

En un lazo de instrumentos, la primera letra de la identificación funcional se selecciona de acuerdo a la variable inicial o medida y no de acuerdo a la variable manipulada. Esto es, una válvula de control que varía el flujo de acuerdo a la señal de un controlador de nivel, se le debe identificar como LV y no como FV.

Las letras sucesivas de la identificación funcional señalan una o más lecturas o funciones pasivas y/o funciones de salida. Si es necesario pueden usarse letras de modificación adicionales a la letra o letras sucesivas. Las letras de modificación pueden cambiar tanto a la primera letra como a las letras sucesivas,

según convenga. Así, TDAL contiene dos letras de modificación, la letra D cambia a la variable medida en una nueva variable “temperatura diferencial” y la letra L restringe la función A (alarma), para representar únicamente una alarma por baja.

La secuencia de letras de identificación inicia con una primera letra seleccionada de acuerdo a la Tabla 1 (ver Anexo I). Las letras funcionales de lectura o pasivas siguen cualquier orden, y lo mismo sucede con las letras funcionales de salida en cualquier secuencia, excepto en el caso donde la letra de salida C (control) precede la letra de salida V (válvula), por ejemplo: PCV válvula de control auto-operada. Sin embargo si se usan letras de modificación estas se interponen de tal manera que se colocan inmediatamente después de las letras que modifican.

Un dispositivo con múltiples funciones se puede simbolizar en un diagrama por tantos círculos como haya variables, salidas y/o funciones medidas. Esto es, un controlador de temperatura con un interruptor puede identificarse por dos círculos de identificación tangentes, uno inscrito con TIC-3 y otro con TSH-3. El instrumento también puede ser designado como TIC/TSH-3, para usos en escritura o referencia. Sin embargo si se desea, la abreviación TIC-3 puede servir para identificación general ó para compra, mientras que TSH-3 puede usarse en los diagramas de circuitos eléctricos.

El número de letras funcionales agrupadas en un instrumento debe mantenerse a un mínimo de acuerdo al criterio del usuario. El número total de letras en un grupo no debe exceder de cuatro. La cantidad de letras dentro de un grupo puede mantenerse al mínimo de la siguiente manera:

- 1) Arreglo de letras funcionales en subgrupos. Para instrumentos que tienen más de una variable medida o de entrada, pero que pueden también utilizarse para otros instrumentos.
- 2) Omitir la I (indicar), si un instrumento indica y registra la misma variable medida.

Todas las letras de identificación funcional deben ser mayúsculas.

### 8.1.3 Identificación del lazo.

La identificación del lazo consta de la primera letra y número de la identificación del instrumento. Cada instrumento dentro de un lazo tiene asignado el mismo número del lazo y en el caso de una numeración paralela, la misma primera letra. Cada lazo de instrumento tiene una identificación única. Un instrumento común para dos o más lazos debe llevar la identificación del lazo que se considere predominante.

La numeración de los lazos puede ser en paralelo o en serie. La numeración en paralelo implica iniciar una secuencia numérica para cada primera letra de identificación funcional nueva, por ejemplo: TIC-100, FRC-100, LIC-100, AI-100, etc. La numeración en serie implica usar una sola secuencia de números para un proyecto o para secciones de un proyecto, sin importar la primera letra de identificación del lazo, por ejemplo: TIC-100, FRC-101, LIC-102, AI-103, etc. Una secuencia de numeración de lazos puede empezar con el número 1, ó cualquier otro número conveniente, por ejemplo: 001, 301 o 1201. El número puede incorporar información codificada, sin embargo, se recomienda la simplicidad.

Si un lazo dado tiene más de un instrumento con la misma identificación funcional, se debe agregar un sufijo al número de lazo el cual debe ser una letra o número, por ejemplo: FV-2A, FV-2B, FV-2C, etc., o TE-25-1, TE-25-2, etc. Sin embargo en algunos casos es más conveniente y lógico asignar un número a cada instrumento con la misma identificación funcional, por ejemplo: FT-2 y FT-3 en lugar de FT-2A y FT-2B. Los sufijos pueden aplicarse de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Cuando se usen letras como sufijos éstas deben ser mayúsculas.

- Para un instrumento tal como un registrador de temperatura multipunto que imprima números para la identificación del punto, los elementos primarios se pueden numerar de la siguiente manera: TE-25-1, TE-25-2, TE-25-3, etc., que corresponden al número de identificación del punto.
- Para otras subdivisiones de un lazo pueden designarse alternando sufijos de letras y números, ver sección 8.2.9.13.

Un instrumento que realiza dos o más funciones se puede identificar por todas sus funciones, por ejemplo: un registrador de flujo FR-2 con una pluma de presión PR-4, se puede identificar como FR-2/PR-4. Un registrador de presión con dos plumas puede identificarse como PR-7/8 y una ventana de anunciador común para alarmas por alta y baja temperatura puede identificarse como TAHL-21. Observe que la diagonal no es necesaria cuando los dispositivos claramente separados no están presentes.

Los accesorios de los instrumentos tales como: medidores de purga, sistemas de aire, sellos, etc., que no se muestran explícitamente en un diagrama, pero que requieren una identificación para otros propósitos, se deben identificar individualmente de acuerdo a sus funciones y deben utilizar la misma identificación del lazo del instrumento al que estén asociados. El uso de tal designación no implica que el accesorio se deba mostrar en el diagrama.

Como alternativa los accesorios pueden usar el mismo número de identificación que el instrumento al que están asociados, pero agregando a cada uno las palabras que aclaren su función. Esto es, si una brida de orificio está asociada con una placa de orificio FE-7, su número de identificación puede ser FX-7, pero también puede identificarse como FE-7 BRIDAS. Un medidor de purga asociado con un indicador de presión PI-8, puede identificarse PI-8 PURGA. Un termopozo usado con el termómetro TI-9, puede identificarse TW-9, pero también puede identificarse como TI-9 TERMOPOZO.

Las reglas para la identificación de un lazo, no son aplicables a los instrumentos y accesorios que se compran en lotes. Cuando se requiera, es necesario identificarlos por otros medios.

## **8.2 Simbología para instrumentación y dispositivos de proceso.**

### **8.2.1 Símbolos.**

Los ejemplos en este documento ilustran los símbolos que deben usarse para representar la instrumentación en diagramas y dibujos. Se indican métodos de simbolización e identificación. Los ejemplos muestran la identificación típica para el instrumento ilustrado o su interrelación funcional. Los símbolos que indican los diferentes instrumentos o funciones se han aplicado de manera típica en las ilustraciones. Sin embargo, este uso no implica que las aplicaciones o designaciones de los instrumentos o funciones estén restringidas de alguna manera. No se debe concluir que la elección de cualquiera de los esquemas de ilustración constituye una recomendación para el método ilustrado de indicación o control. Donde los símbolos alternos no muestran alguna preferencia y su secuencia relativa no implica una preferencia.

Los círculos de identificación se deben usar para identificar símbolos distintivos, como el que se usa para válvulas de control cuando tal identificación sea deseada. En tales casos, la línea que conecta al círculo de identificación con el símbolo del instrumento se dibuja cerca del símbolo sin tocarlo. En otros casos, el círculo sirve para representar al propio instrumento.

Un símbolo distintivo cuya relación con el resto del lazo es fácilmente evidente en un diagrama, no necesita identificarse individualmente. Por ejemplo: una brida de orificio ó una válvula de control que es parte de un sistema mayor, no se necesita mostrar con un número de identificación en un diagrama. También, donde haya un elemento primario conectado con otro instrumento en un diagrama, el uso de un símbolo para representar al elemento primario en el diagrama es opcional.

Se puede agregar una breve nota explicativa al pie o adyacente a un símbolo o a una línea para aclarar la función del dispositivo. Por ejemplo: las indicaciones 20.68-62.05 kilopascal man y 62.05-103.42 kilopascal man (0.21-0.63 kg/cm<sup>2</sup> man y 0.63-1.05 kg/cm<sup>2</sup> man) adyacentes a las líneas de señal a dos válvulas que funcionan en rango dividido, tomada junto con los símbolos para el modo de falla, permiten completar el entendimiento de su función. De la misma manera, cuando dos válvulas son operadas en un modo de mezclado o desvío desde una señal común, las indicaciones 20.68-62.05 kilopascal man y 62.05-103.42 kilopascal man (0.21-0.63 kg/cm<sup>2</sup> man y 0.63-1.05 kg/cm<sup>2</sup> man), junto con los modos de falla permiten entender la función.

Los tamaños de los círculos de identificación deben ser de 12.3 mm (1/2 pulgada), sin embargo el tamaño óptimo puede variar dependiendo si el diagrama terminado es o no reducido de tamaño y dependiendo del número de caracteres que se esperan incluir en el número de identificación del instrumento. Los tamaños de los símbolos de equipos, válvulas, accesorios, etc., deben ser apropiados para acompañar a los símbolos de otros equipos en un diagrama.

Además de las necesidades generales del dibujo en lo que respecta a limpieza y legibilidad, todos los símbolos pueden ser dibujados en cualquier orientación. Así mismo, las líneas de señales se pueden dibujar en un diagrama entrando o saliendo de la parte apropiada de un símbolo a cualquier ángulo. Sin embargo, los bloques de funciones designados en la Tabla 3 (ver Anexo I) y los números de identificación se deben dibujar siempre con una orientación horizontal.

Las puntas de flecha se deben agregar a las líneas de señales cuando sea necesario aclarar la dirección del flujo de información. El uso de las puntas de flecha, especialmente en dibujos complejos, facilitará la comprensión del sistema.

La fuente de suministro eléctrico, neumático, o de otra índole, no es necesario que se muestre a menos que sea esencial para el entendimiento de la operación del instrumento o del lazo del instrumento.

En general, una línea de señal es suficiente para representar la interconexión entre dos instrumentos en los diagramas de flujo, aún cuando físicamente pueden conectarse por más de una línea.

La secuencia en la cual los instrumentos o funciones de un lazo se conectan en un diagrama, debe reflejar la lógica funcional o el flujo de información, aunque este arreglo no corresponda necesariamente a la secuencia de conexión de la señal. Esto es, un lazo de control que use señales analógicas de tensión requiere de alambrado en paralelo, mientras que un lazo de control que use señales analógicas de corriente requiere de alambrado en serie. El diagrama en ambos casos se debe dibujar para mostrar claramente las relaciones funcionales conservando la presentación del diagrama independientemente del tipo de instrumentación finalmente instalada. Las interconexiones con más detalle del alambrado se deben mostrar en un diagrama eléctrico apropiado.

El grado del detalle que se aplique a cada documento o bosquejo está enteramente a criterio del usuario de este documento. Los símbolos y las designaciones en este documento pueden representar el equipo (hardware) y la función. Los bosquejos y los artículos técnicos contienen generalmente una simbología e identificación simplificada. Los diagramas de flujo de proceso deben ser generalmente menos detallados que los diagramas de tubería e instrumentación. Los diagramas de tubería e instrumentación pueden mostrar todos los componentes en línea, pero pueden diferir de usuario a usuario en la cantidad de detalle mostrada fuera de línea. En cualquier caso, se debe establecer una consistencia para cada aplicación. Los términos simplificados, conceptuales, y detallados en relación al diagrama 8.2.12 fue seleccionado para representar una sección transversal de uso típico. Cuando se requiera elaborar un bosquejo, el usuario puede establecer el grado de detalle que cumpla con los propósitos específicos del documento.

---

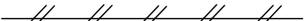
Comúnmente en los diagramas de control eléctrico se omiten los símbolos de los componentes de enclavamiento que son necesarios para el funcionamiento de un sistema, particularmente cuando se simbolizan los sistemas de enclavamiento eléctrico. Por ejemplo: Un interruptor de nivel puede mostrar que dispara una bomba, o que interruptores de flujo y presión actúan una válvula solenoide u otro dispositivo de enclavamiento, en ambos casos los relevadores eléctricos auxiliares y otros componentes pueden considerarse como detalles a mostrarse en otro lugar. De la misma manera, en el caso de un motor eléctrico, el transformador de corriente algunas veces se omite y su receptor se muestra conectado directamente con el proceso.

Los símbolos de desplegados gráficos de los sistemas digitales de control basados en microprocesadores permiten compartir funciones tales como despliegue, control y líneas de enlace de datos por programación. La simbología mostrada en este documento para SDC's debe tomarse como "instrumentos compartidos", lo cual significa control compartido y desplegados gráficos compartidos. El recuadro de este símbolo como se muestra en el punto 8.2.3 números 4, 5 y 6 indican que es un instrumento del tipo compartido.

Los símbolos de desplegados gráficos en los sistemas basados en computadora se deben utilizar cuando los sistemas incluyen componentes definidos como computadoras, a diferencia de un procesador integral el cual maneja varias funciones de un SDC. Los componentes de la computadora pueden integrarse con el sistema vía enlace de datos por programación o puede ser una computadora independiente.

### 8.2.2 Símbolos de líneas para Instrumentos.

Todas las líneas deben ser más delgadas en relación con las líneas de las tuberías de proceso, para lo cual se debe utilizar el grosor de 0.2 mm. Los símbolos de líneas de unión más frecuentemente usados se muestran en la siguiente tabla:

Conexión al proceso, conexión mecánica o suministro al instrumento. <sup>1</sup>	
Señal neumática <sup>2</sup> o señal sin definir en una línea de proceso.	
Señal eléctrica.	
Señal hidráulica.	
Tubo capilar de transmisión de señal en sistemas llenos.	
Señal electromagnética o sónica <sup>3</sup> (Guiada)	
Señal electromagnética o sónica <sup>3</sup> (No guiada)	
Señal vía radio.	
Enlace interno de un sistema de control (Enlace de datos mediante programación)	
Red neumática de tapón fusible	
<b>Símbolos binarios (dentro-fuera) opcionales</b>	
Señal binaria neumática	
Señal binaria eléctrica	

**Notas:**

1) Las siguientes abreviaturas se sugieren para denotar el tipo de suministro de energía. Estas designaciones también se pueden aplicar al suministro de fluidos de purga.

<b>AI</b>	Aire de instrumentos.
<b>AP</b>	Aire de planta.
<b>SA</b>	Suministro de aire.
<b>S AGUA</b>	Suministro de agua
<b>SE</b>	Suministro eléctrico.
<b>SG</b>	Suministro de gas.
<b>SH</b>	Suministro hidráulico.
<b>SN</b>	Suministro neumático.
<b>SV</b>	Suministro de vapor.

Es conveniente agregar el nivel de suministro a la línea de alimentación del instrumento, tal como: AI-100, para suministro de aire a 689.47 kilopascal man. (7 kg/cm<sup>2</sup> man.); SE 24 VCD, para el suministro de energía a 24 voltios de corriente directa.

2) El símbolo de señal neumática se aplica donde se utilice cualquier gas como medio de transmisión de señal, siendo conveniente utilizar sobre la línea de transmisión de señal una nota que lo identifique, entendiéndose que de no estar identificada la línea, el gas de referencia es aire.

3) El fenómeno electromagnético incluye calor, ondas de radio, radiación nuclear y luz.

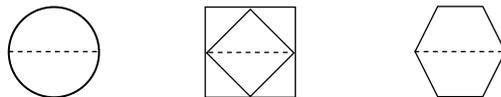
**8.2.3 Símbolos generales del instrumento o de la función.**

	Localización primaria *** Normalmente accesible al operador	Montado localmente	Localización auxiliar *** Normalmente accesible al operador
Instrumentos	1 * TI1 ** 	2 ***** 	3 
Pantalla de gráfico, Sistema Digital de Control	4 	5 	6 
Función de Computadora	7 	8 	9 
Control Lógico Programable	10 **** 	11 	12 

\* El tamaño del símbolo puede variar según las necesidades del usuario y al tipo de documento.

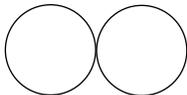
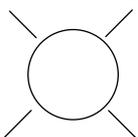
\*\* Las abreviaciones de las opciones del usuario tales como: TI1 (Tablero de Instrumentos # 1), CI2 (Consola de Instrumentos # 2), CC3 (Consola de Computadora # 3), etc., pueden utilizarse cuando sea necesario especificar el instrumento o la localización de la función.

\*\*\* Cuando el instrumento o dispositivo esté normalmente inaccesible o detrás del Tablero de control, éste puede representarse usando el mismo símbolo pero con una barra horizontal punteada, ejemplo:



\*\*\*\* Cuando la función lógica se realice en un controlador dedicado a la seguridad de proceso adicionar fuera del cuadro las siglas SIS (Sistema Instrumentado de Seguridad), cuando la función lógica se realice en un sistema digital de control las siglas deben ser de acuerdo al tipo de sistema (SDMC, SCD, PLC).

\*\*\*\*\* Cuando el círculo de identificación se utilice para identificar símbolos distintivos de dispositivos o instrumentos de campo dedicados a la seguridad de proceso, adicionar fuera del círculo las siglas SP (Seguridad de Proceso).

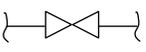
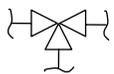
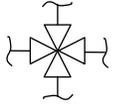
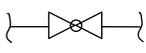
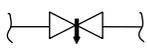
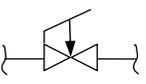
<p>13</p>  <p>Instrumento montado localmente con un número de identificación muy largo, siendo opcional el "6". Como alternativa el círculo puede sustituirse por una elipse.</p>	<p>14</p>  <p>Instrumentos con más de una función *</p>	<p>15</p>  <p>Luz Piloto</p>	<p>16</p>  <p>Gabinete de conmutación de señales, número 12. de conexión</p>
--	--	--	---

\* No es obligatorio mostrar el instrumento común con más de una función.

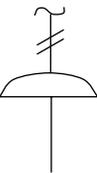
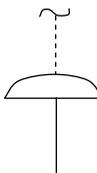
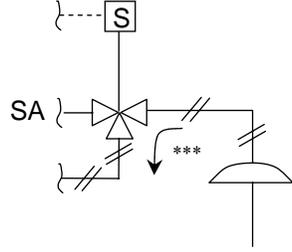
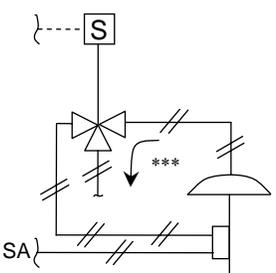
<p>17</p>  <p>**</p> <p>Purga o dispositivo de purga.</p>	<p>18</p>  <p>**</p> <p>Dispositivo de reposición manual</p>	<p>19</p>  <p>Sello químico</p>	<p>20</p>  <p>**</p> <p>Lógica de enclavamiento indefinida</p>
--	---	---	---

\*\* El tamaño del rombo debe ser la mitad del de tamaño normal.

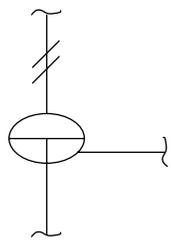
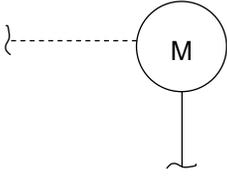
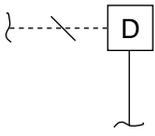
### 8.2.4 Símbolos para válvulas de control.

<p>1</p>  <p>Símbolo general.</p>	<p>2</p>  <p>Angulo.</p>	<p>3</p>  <p>Mariposa tipo persiana.</p>	<p>4</p>  <p>Rotatoria.</p>
<p>5</p>  <p>Tres vías.</p>	<p>6</p>  <p>Cuatro vías.</p>	<p>7</p>  <p>Globo.</p>	<p>8</p>  <p>Diafragma.</p>
<p>9</p>  <p>De Bola.</p>	<p>10</p>  <p>De aguja.</p>	<p>11</p>  <p>De aislamiento (cierre rápido).</p>	

**8.2.5 Símbolos de actuadores.**

<p>1</p>  <p>Con o sin posicionador u otro piloto.</p>	<p>2</p>  <p>Preferido para diafragma ensamblado con piloto* el ensamble es actuado por una señal de entrada eléctrica.</p>	<p>3</p>  <p>Alternativa preferida.</p>	<p>4</p>  <p>Alternativa opcional.</p>
<p>Diafragma-Resorte</p>		<p>Diafragma -resorte con posicionador ** y con válvula piloto de sobreposición que presuriza el diafragma cuando se energiza.</p>	

- \* EL piloto puede ser un posicionador, válvula solenoide, convertidor de señal, o algún otro dispositivo similar.
- \*\* EL posicionador no necesita representarse a menos que exista un dispositivo intermedio en su señal de salida. La identificación del posicionador (ZC), no es necesaria aún cuando se represente el posicionador. El símbolo del posicionador es un cuadro dibujado sobre el vástago del actuador y es igual para todo tipo de actuadores. Cuando se utiliza este símbolo, el tipo de señal del instrumento por ejemplo: neumática, eléctrica, etc., debe representarse de forma apropiada.
- \*\*\* La flecha representa la trayectoria de despresurización del diafragma cuando la solenoide se desenergiza, esto no necesariamente corresponde a la dirección del fluido.

<p>5</p>  <p>Diafragma de presión balanceada.</p>	<p>6</p>  <p>Motor rotatorio (se muestra típicamente con una señal eléctrica, puede ser hidráulico, o neumático).</p>	<p>7</p>  <p>Digital.</p>
--	--	--

<p>8</p> <p>Simple acción con resorte de regreso.</p>	<p>9</p> <p>Doble acción.</p>	<p>10</p> <p>Preferido para cualquier cilindro que sea ensamblado con un piloto* de modo que el ensamble es actuado por la señal de entrada controlada.</p>
<p>Cilindro sin posicionador u otro piloto</p>		
<p>11</p> <p>Solenoide.</p>	<p>12</p> <p>Alternativa preferida. Un círculo de identificación con un número de identificación de un instrumento, por ejemplo: TY-I puede ser usado en lugar del símbolo de enclavamiento  .</p>	<p>13</p> <p>Cilindro de simple acción.</p>
<p>Cilindro con posicionador y válvula piloto de sobreposición.</p>		
<p>14</p> <p>Solenoide dual, operando válvula hidráulica de 4 vías.</p>	<p>15</p> <p>Electrohidráulico.</p>	<p>16</p> <p>Actuador de válvula con convertidor electro-neumático incluido.</p>

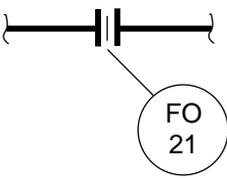
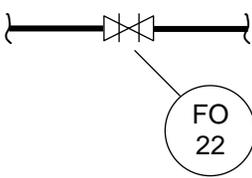
<p>17</p> <p>Reajuste manual (Reset)      Reajuste remoto (Reset)</p> <p>Actuador tipo trinquete con reajuste, muestra una instalación típica de actuador con solenoide, con señal eléctrica para reajustar (reajuste remoto), con la alternativa de reajuste manual</p>	<p>18</p> <p>Únicamente para relevo de presión o válvulas de seguridad; indica un resorte, peso o piloto integral</p>	<p>19</p> <p>Operador manual o volante manual.</p>
--	---	--

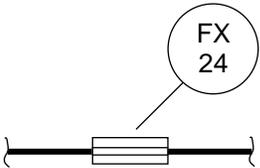
<p>20</p> <p>Cilindro de doble acción, con válvula solenoide de 4 vías</p>	<p>21</p> <p>Posicionador electroneumático.</p>
--	---

**8.2.6 Símbolos para reguladores auto-operados, válvulas y otros dispositivos.**

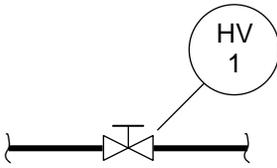
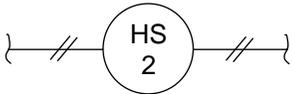
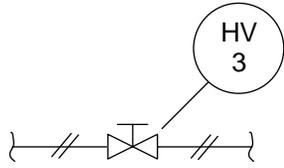
**8.2.6.1 Flujo.**

<p>1</p> <p>Regulador automático con indicador integral de flujo</p>	<p>2</p> <p>Regulador automático de flujo sin indicación.</p>	<p>3</p> <p>(Alternativa flujo arriba)</p> <p>(Alternativa flujo abajo)</p> <p>Indicador de flujo tipo área variable (Rotámetro) con válvula modulante manual.</p>
--	---	--

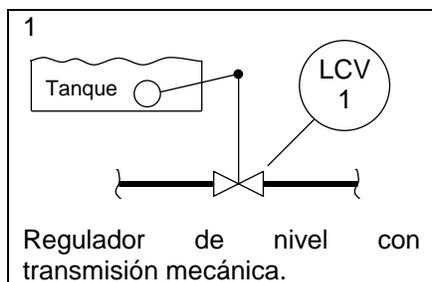
<p>4</p>  <p>Orificio de restricción (placa de orificio, tubo capilar o de paso múltiple, etc.) en línea de proceso.</p>	<p>5</p>  <p>Orificio de restricción barrenado en la válvula. El número de identificación del instrumento puede omitirse si la válvula tiene número de identificación.</p>	<p>6</p>  <p>Mirilla de flujo, plana o con volante de paleta, aleta, etc.</p>
---	---	--

<p>7</p>  <p>Venas de alineamiento de flujo (venas laminares), el número de identificación es opcional. El número del circuito puede ser el mismo como el del elemento primario asociado.</p>
--

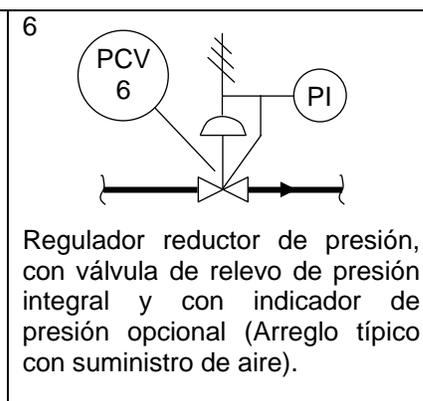
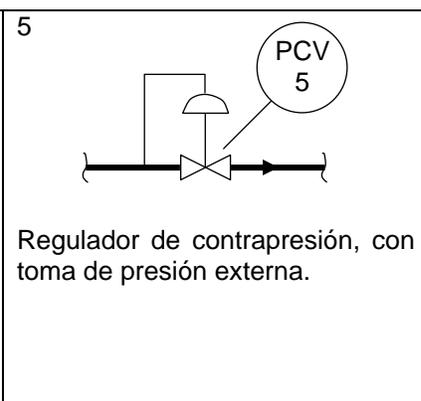
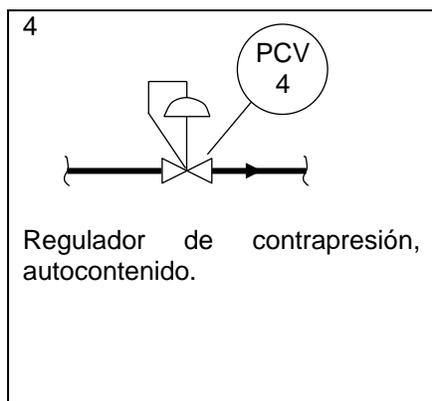
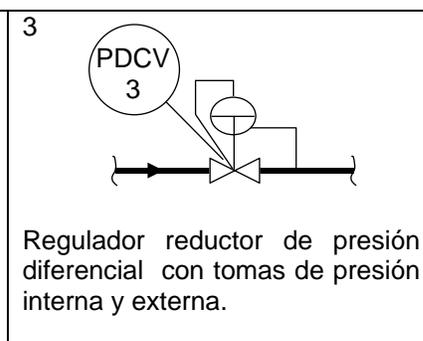
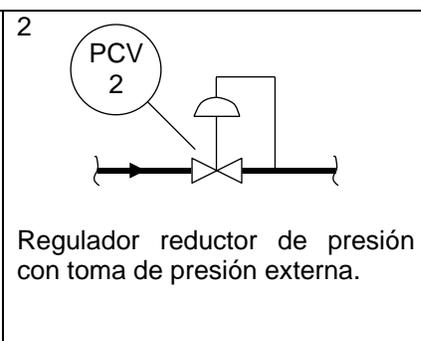
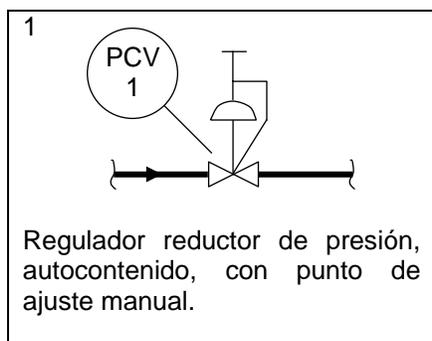
**8.2.6.2 Manual.**

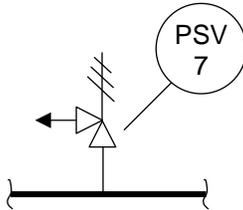
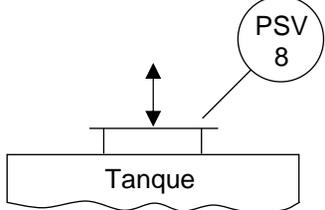
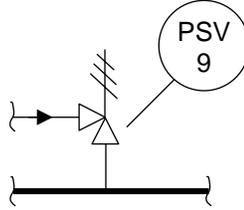
<p>1</p>  <p>Válvula de control manual en línea de proceso.</p>	<p>2</p>  <p>Interruptor manual de apertura y cierre de válvula en línea de señal neumática.</p>	<p>3</p>  <p>Válvula de control manual en línea de señal neumática.</p>
--	---	--

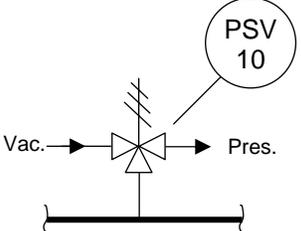
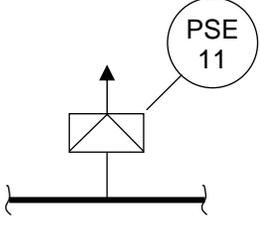
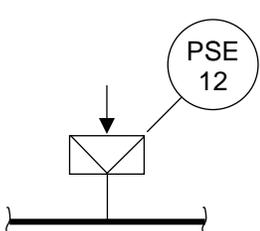
**8.2.6.3 Nivel.**



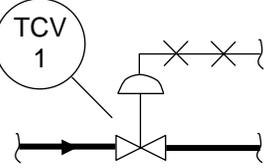
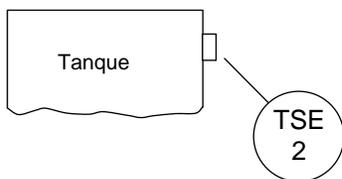
**8.2.6.4 Presión.**



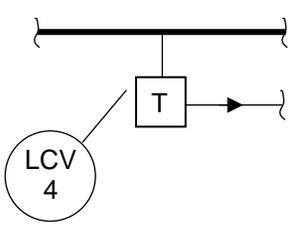
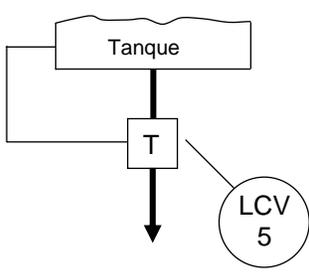
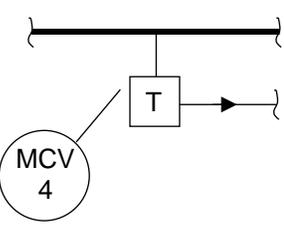
<p>7</p>  <p>Válvula de relevo de presión o válvula de seguridad, símbolo general.</p>	<p>8</p>  <p>Registro de entrada de hombre con relevo de presión y vacío.</p>	<p>9</p>  <p>Válvula relevadora de vacío, símbolo general.</p>
---	--	---

<p>10</p>  <p>Válvula de relevo de presión y vacío, cargada con resorte, peso o con piloto integral.</p>	<p>11</p>  <p>Disco de ruptura o cabeza de seguridad para relevar presión.</p>	<p>12</p>  <p>Disco de ruptura o cabeza de seguridad para relevar vacío.</p>
---	---	---

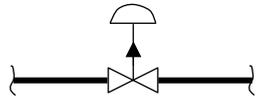
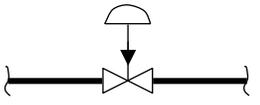
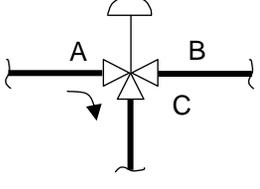
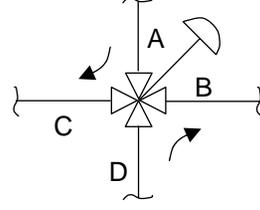
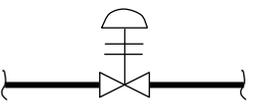
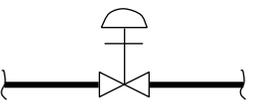
**8.2.6.5 Temperatura.**

<p>1</p>  <p>Regulador de temperatura del tipo de sistema lleno.</p>	<p>2</p>  <p>Tapón fusible o disco.</p>
---	---

**8.2.6.6 Trampas.**

<p>1</p>  <p>Todas las trampas excepto la del tipo de bola flotante y drenaje continuo.</p>	<p>2</p>  <p>Drenaje continuo, tipo de bola flotante con conexión igualadora.</p>	<p>3</p>  <p>Trampa definida por el usuario</p>
--	--	--

**8.2.7 Símbolos para posición del actuador en caso de falla de suministro.**

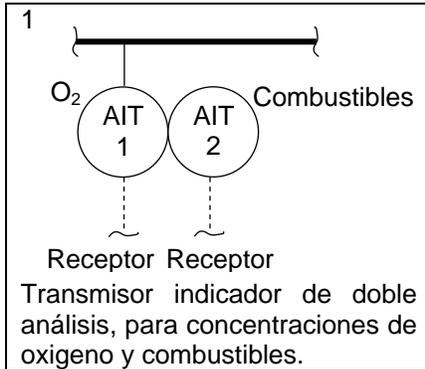
<p>1</p>  <p>Válvula de dos vías, abre a falla.</p>	<p>2</p>  <p>Válvula de dos vías, cierra a falla.</p>	<p>3</p>  <p>Válvula de tres vías, abre a falla en la trayectoria A-C.</p>
<p>4</p>  <p>Válvula de cuatro vías, abre a falla en la trayectoria A-C y D-B.</p>	<p>5</p>  <p>Válvula se bloquea a falla (mantiene su última posición).</p>	<p>6</p>  <p>Válvula a falla, posición indeterminada.</p>

Los modos de falla indicados son comúnmente definidos por el término posición a falla. Como alternativa a las flechas y barras, las siguientes abreviaturas pueden ser utilizadas:

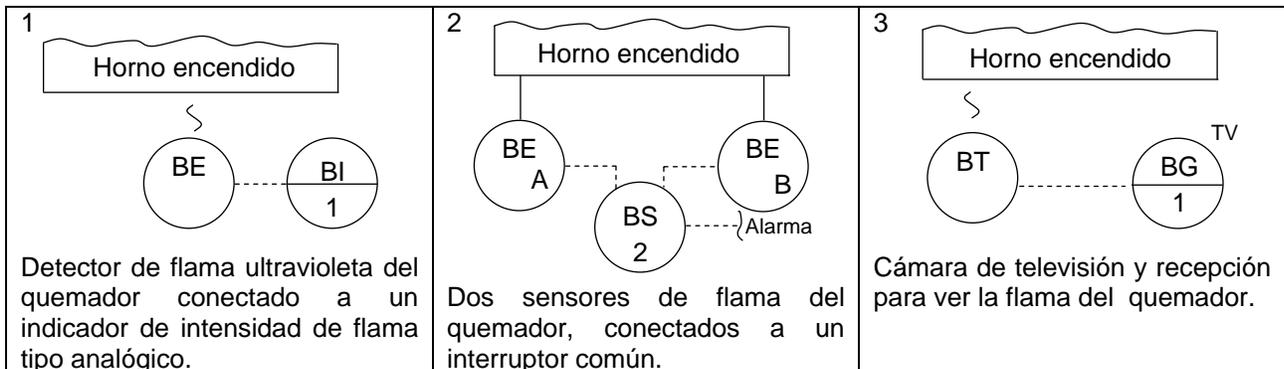
- FA** A falla abre.
- FC** A falla cierra.
- FI** A falla posición indeterminada.
- FM** A falla se bloquea (mantiene su última posición).

**8.2.8 Símbolos para elementos primarios.**

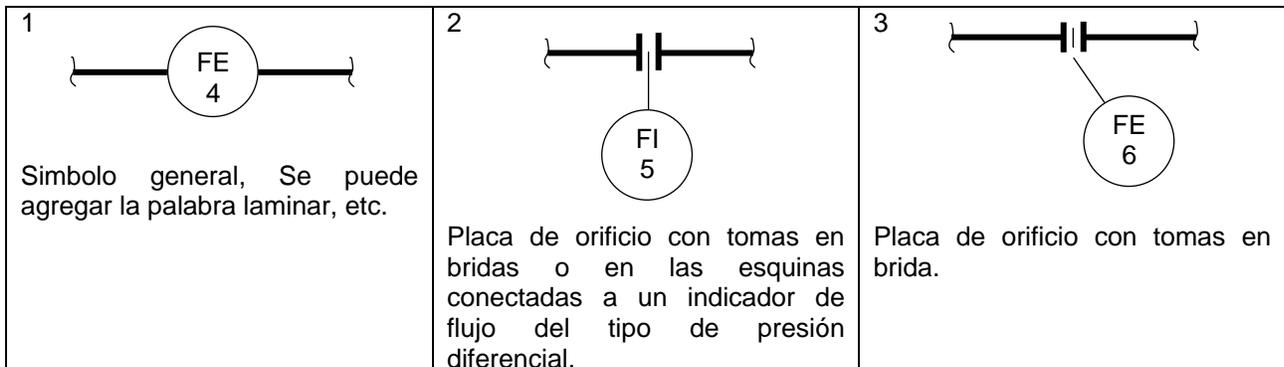
**8.2.8.1 "A" Análisis.**



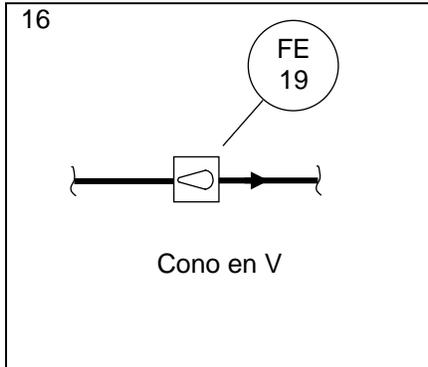
**8.2.8.2 "B" Quemador de flama.**



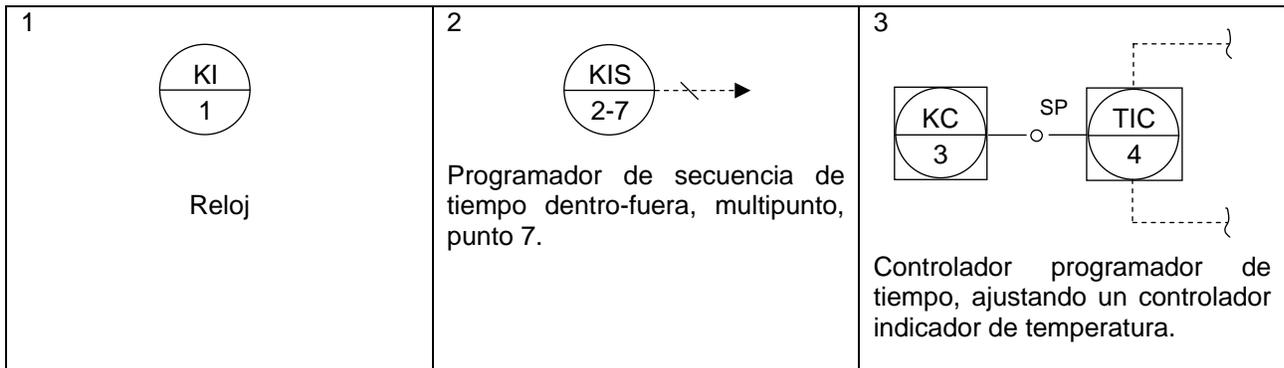
**8.2.8.3 "F" Flujo.**



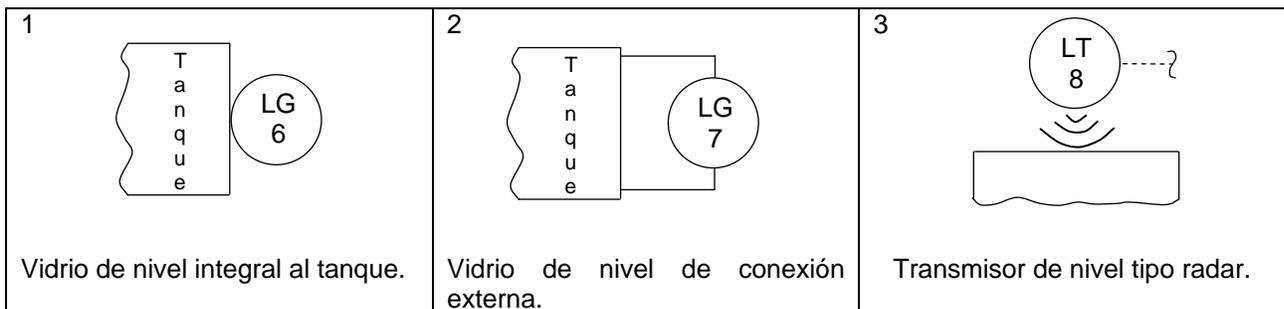
<p>4</p> <p>Placa de orificio con tomas en brida conectadas a un transmisor de flujo tipo presión diferencial.</p>	<p>5</p> <p>Placa de orificio en un dispositivo de cambio rápido de la placa sin interrumpir el flujo de proceso.</p>	<p>6</p> <p>Tubo Venturi.</p>
<p>7</p> <p>Tubo Pitot Promedio Modificado.</p>	<p>8</p> <p>Elemento primario tipo turbina o propela.</p>	<p>9</p> <p>Indicador de flujo de área variable (Rotámetro).</p>
<p>10</p> <p>Indicador totalizador de flujo tipo desplazamiento positivo.</p>	<p>11</p> <p>Elemento primario de flujo, con conexión externa a un transmisor de flujo.</p>	<p>12</p> <p>Elemento de flujo con transmisor integral.</p>
<p>13</p> <p>Tobera de flujo</p>	<p>14</p> <p>Medidor de flujo tipo sónico. Se puede agregar (doppler) o tiempo de tránsito.</p>	<p>15</p> <p>Medidor de flujo masico tipo Coriolis.</p>

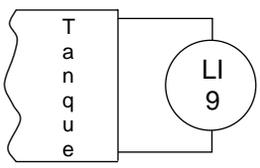
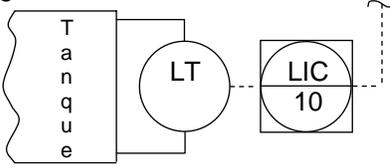
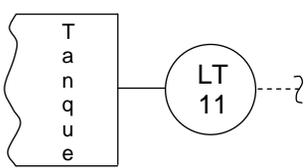


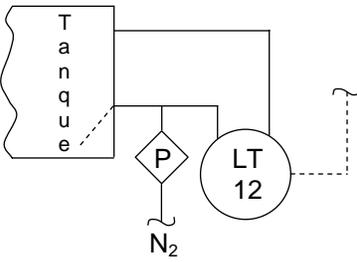
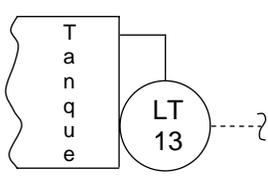
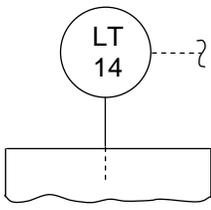
**8.2.8.4 "K" Tiempo.**

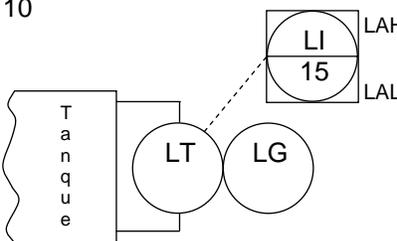
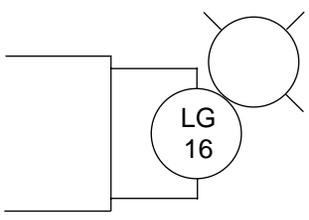


**8.2.8.5 "L" Nivel.**

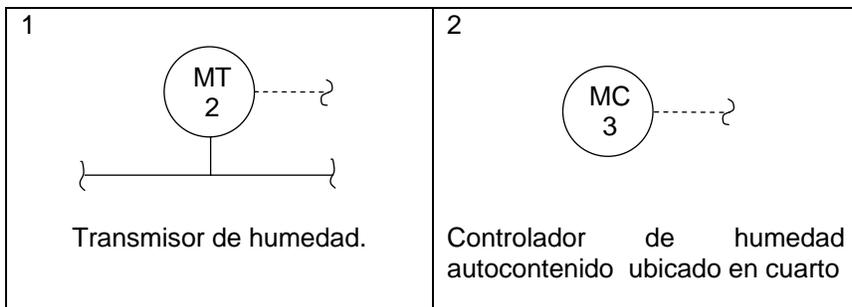


<p>4</p>  <p>Indicador de nivel con dos conexiones.</p>	<p>5</p>  <p>Transmisor de nivel con dos conexiones y controlador indicador de nivel en el SDMC.</p>	<p>6</p>  <p>Transmisor de nivel con conexión bridada a tanque atmosférico.</p>
--	--	--

<p>7</p>  <p>Transmisor de nivel tipo presión diferencial, conexión externa, con tubo de inmersión.</p>	<p>8</p>  <p>Transmisor de nivel tipo presión diferencial, montado en tanque presurizado.</p>	<p>9</p>  <p>Transmisor de nivel tipo capacitivo o dieléctrico, (Identificación del elemento de nivel LE-14).</p>
--	--	--

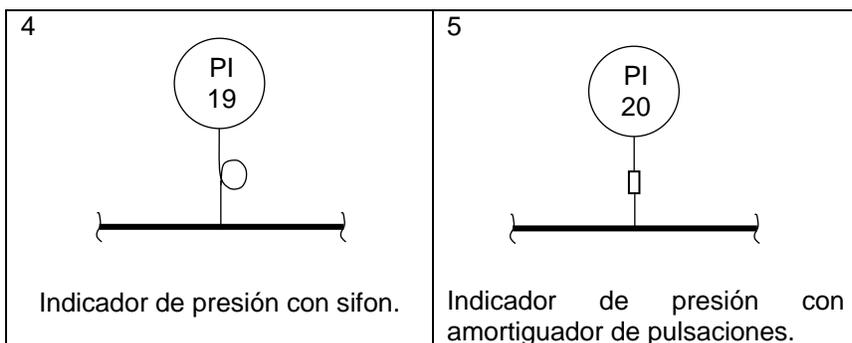
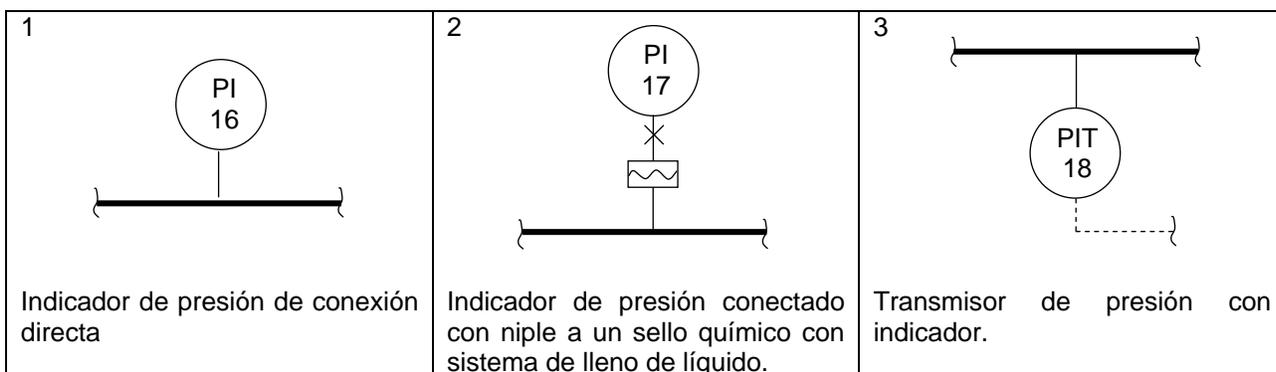
<p>10</p>  <p>Transmisor de nivel con vidrio de nivel integrado y alarmas por alto y bajo nivel configuradas en el SDMC.</p>	<p>11</p>  <p>Vidrio de nivel con iluminador.</p>
---	--

**8.2.8.6 “M” Opción del usuario.**

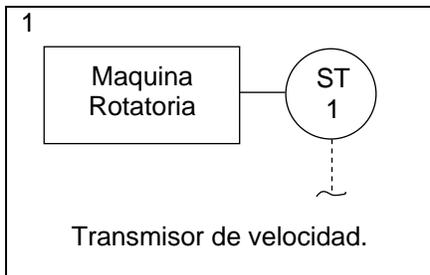


El uso de la letra M debe definirse en la simbología del usuario.

**8.2.8.7 “P” Presión o vacío.**



**8.2.8.8 "S" Velocidad o frecuencia.**



**8.2.8.9 "T" Temperatura.**

<p>1</p> <p>Conexión bridada para toma de temperatura con termopozo.</p>	<p>2</p> <p>Elemento de temperatura sin termopozo (elemento no conectado a un instrumento secundario).</p>	<p>3</p> <p>Elemento de temperatura con termopozo (elemento no conectado a instrumento secundario).</p>
<p>4</p> <p>Indicador de temperatura con termopozo, tipo sistema lleno.</p>	<p>5</p> <p>Termómetro del tipo bimetálico, o termómetro de vidrio, u otro tipo de indicador de temperatura local sin clasificación.</p>	<p>6</p> <p>Elemento de temperatura tipo termopar o de bulbo de resistencia (RTD), conectado a un indicador de temperatura (Identificación del elemento TE-9).</p>

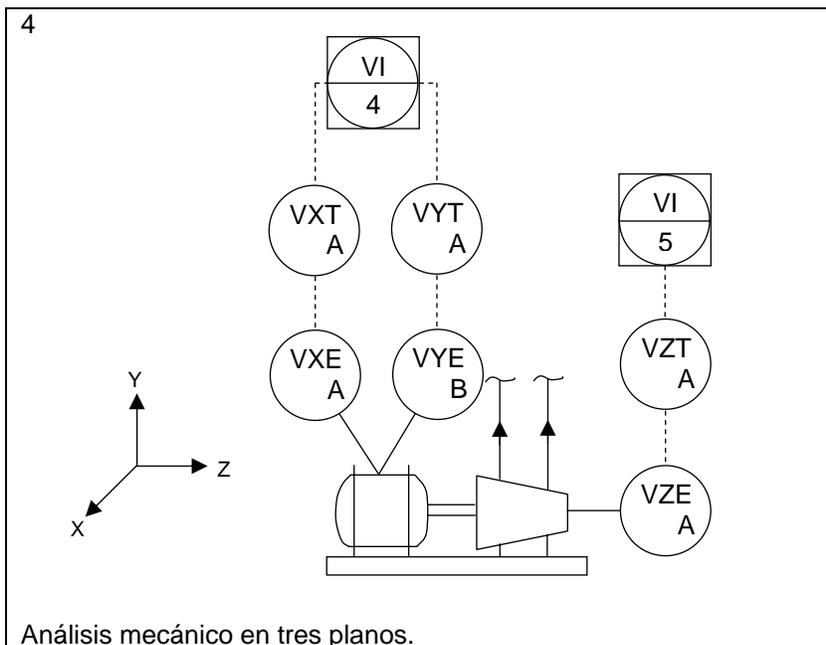
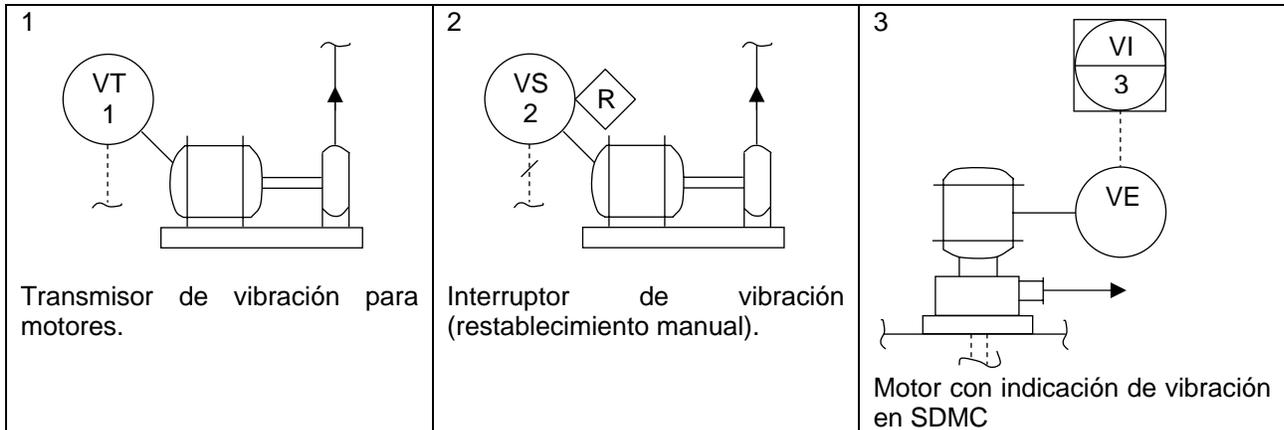
<p>7</p> <p>Termopar o RTD conectado a un SDMC para su indicación y registro (Identificación del elemento TE-10-2).</p>	<p>8</p> <p>Termopar multielementos para diferentes elevaciones, con termopozo en un tanque.</p>	<p>9</p> <p>Termostato que detecta la temperatura ambiente.</p>
---	--	---

**8.2.8.10 "U" Multivariable.**

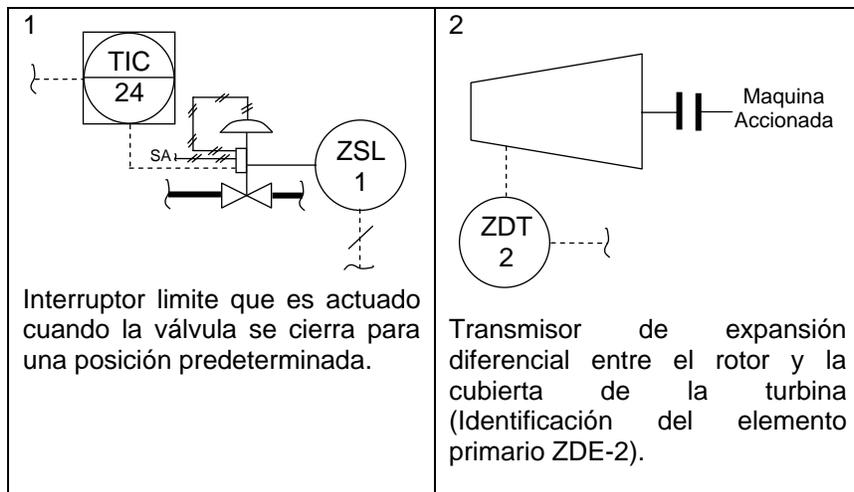
<p>1</p> <p>Interruptor para bajo flujo, que actúa un punto de un anunciador de alarma multivariable.</p>	<p>2</p> <p>Señal de nivel recibida por un punto de un indicador multivariable configurado.</p>
---	---

<p>3</p> <p>Transmisor multivariable de flujo compensado por presión y temperatura.</p>
---

**8.2.8.11 "V" Vibración, análisis mecánico.**

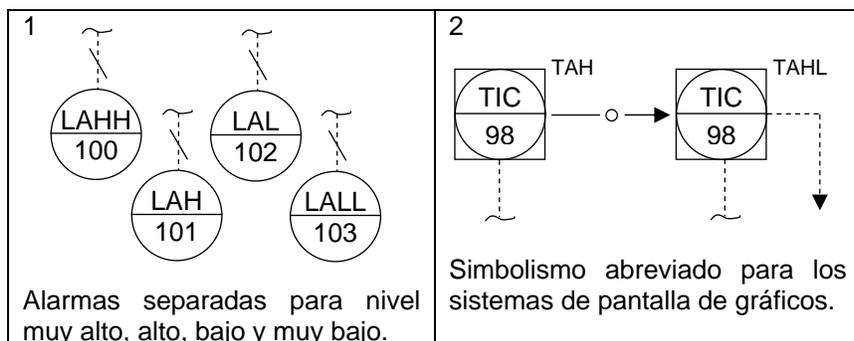


**8.2.8.12 "Z" Posición.**

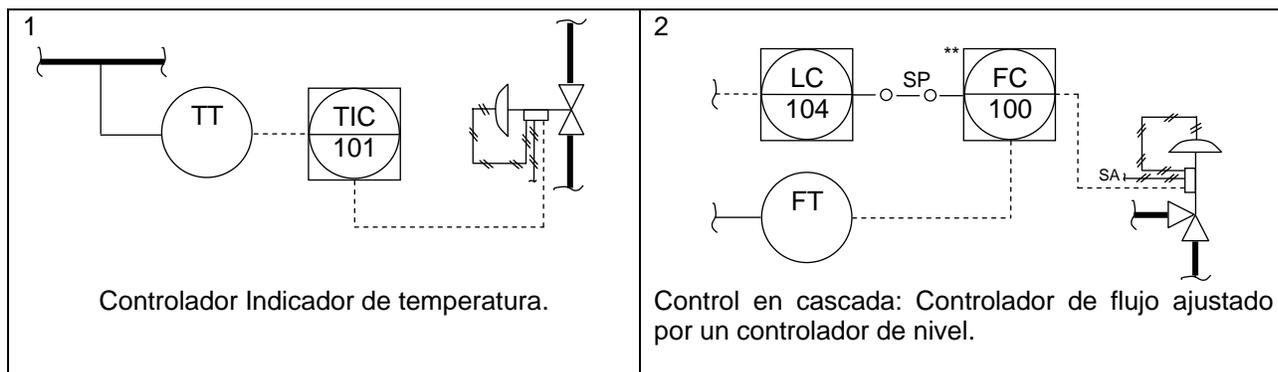


**8.2.9 Ejemplos - Funciones.**

**8.2.9.1 "A" Alarma.**

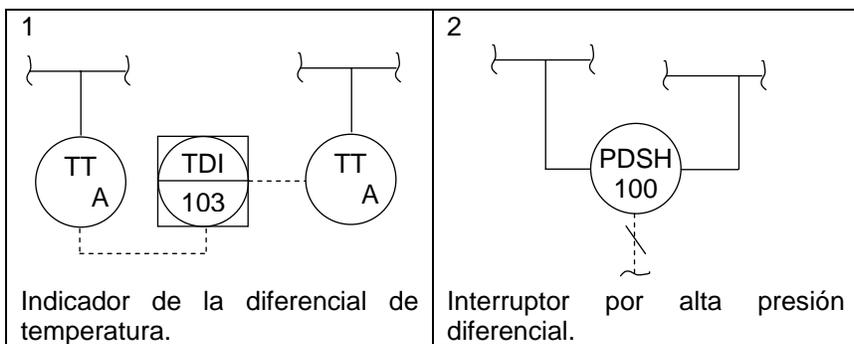


**8.2.9.2 "C" Control \*.**

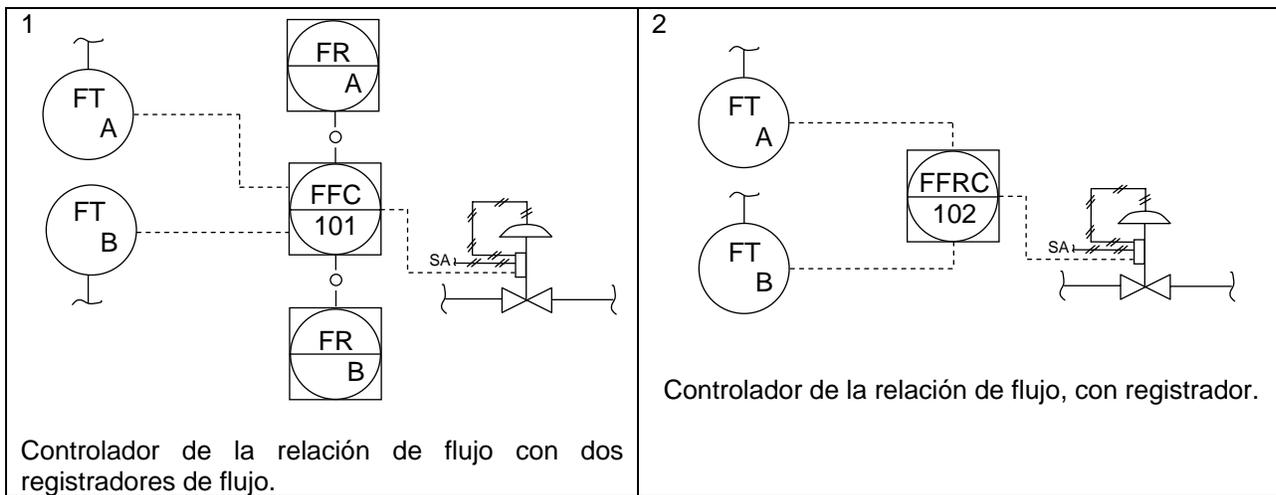


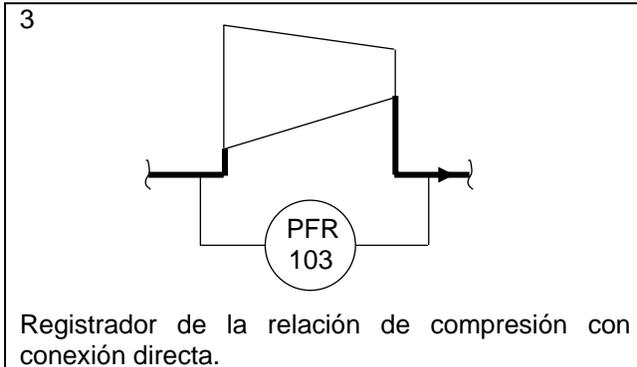
- \* Se espera que los modos de control no se indiquen en un diagrama. Sin embargo las designaciones siguientes pueden usarse fuera del símbolo del controlador, si así se desea, en combinaciones tales como %, ∫, 1-0.
- \*\* Se entiende que un controlador tiene punto de ajuste manual integrado a menos que se indique que tiene medios de ajuste remotos. La designación del punto de ajuste remoto es **SP**.

**8.2.9.3 "D" Diferencial.**

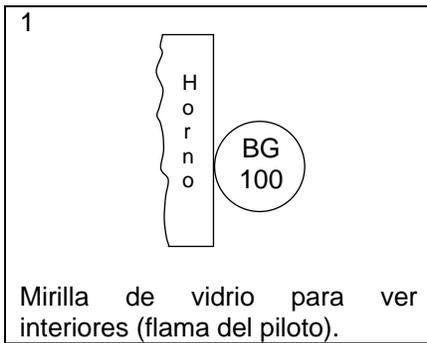


**8.2.9.4 "F" Relación.**

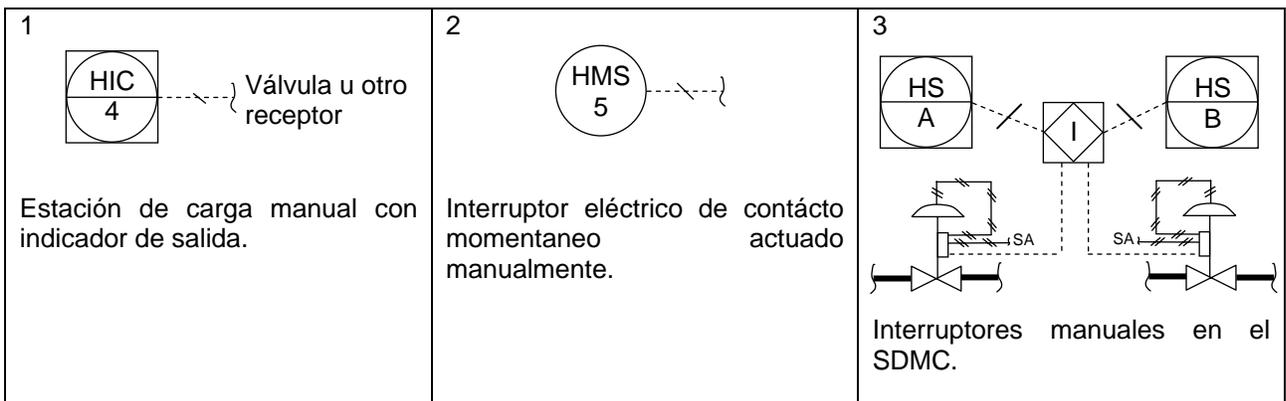




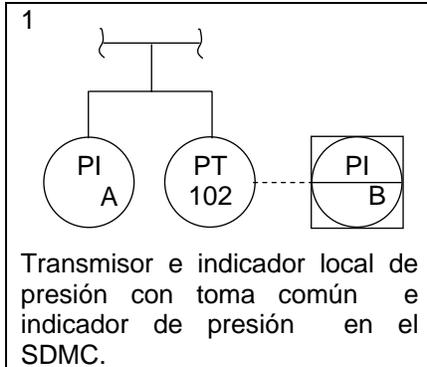
8.2.9.5 "G" Mirillas.



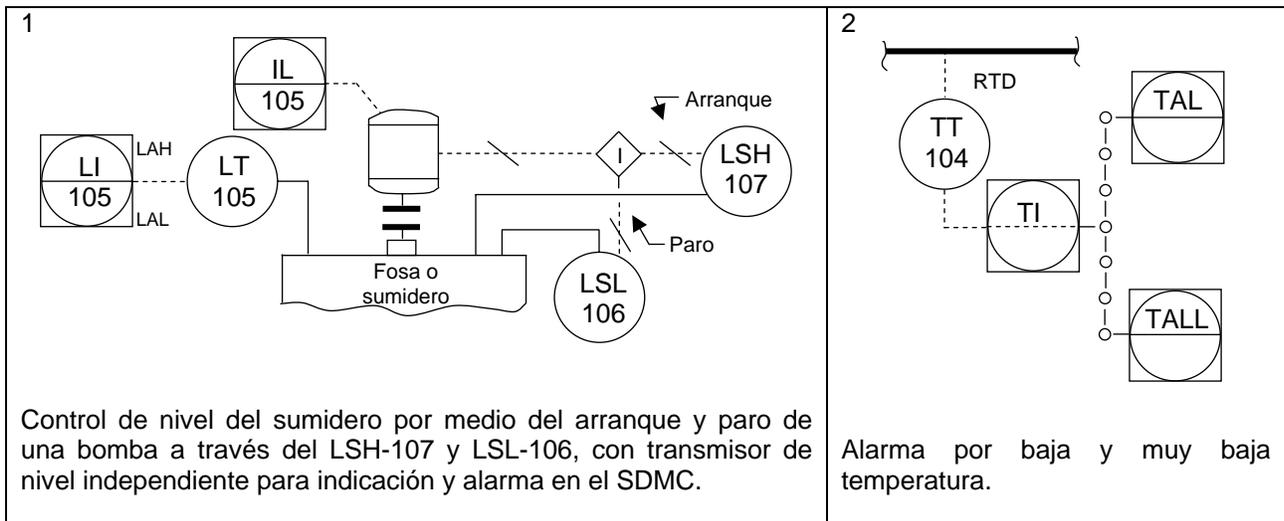
8.2.9.6 "H" Manual.



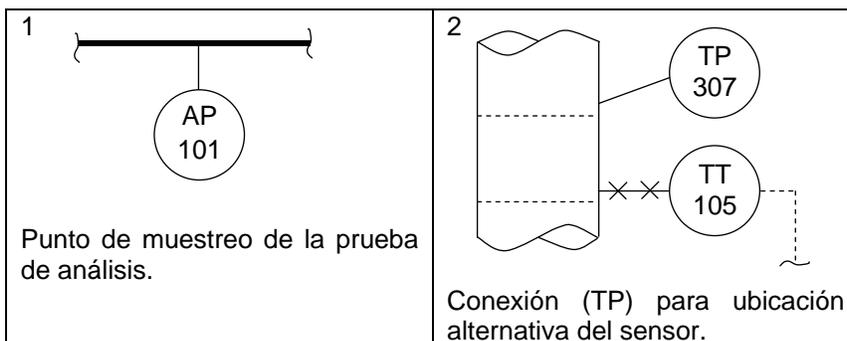
**8.2.9.7 "I" Indicación.**



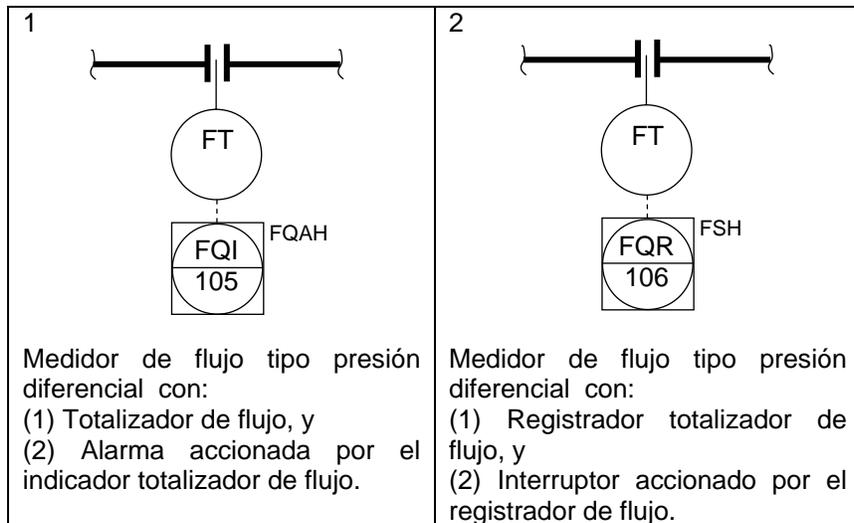
**8.2.9.8 "L" Luz o señal por bajo.**



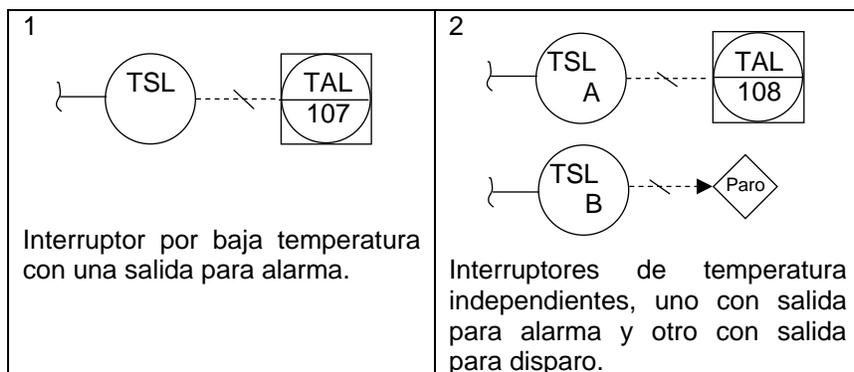
**8.2.9.9 "P" Punto.**



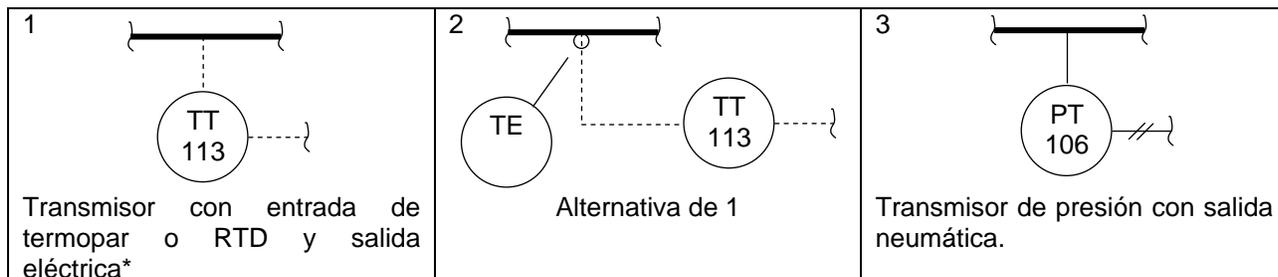
**8.2.9.10 “Q” Integrador o totalizador.**



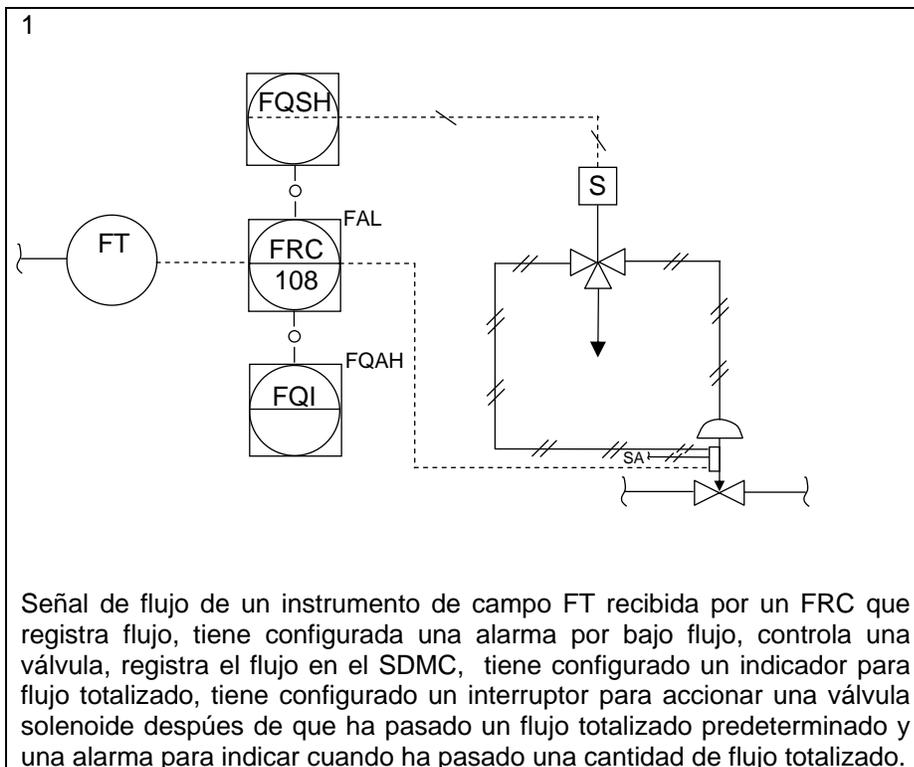
**8.2.9.11 “S” Interruptor.**



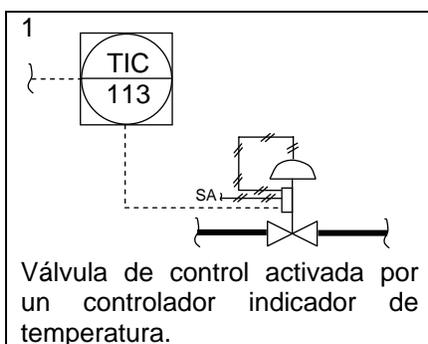
**8.2.9.12 “T” Transmisor.**



**8.2.9.13 "U" Multifunción.**



**8.2.9.14 "V" Válvula, regulador de tiro o tipo persiana.**

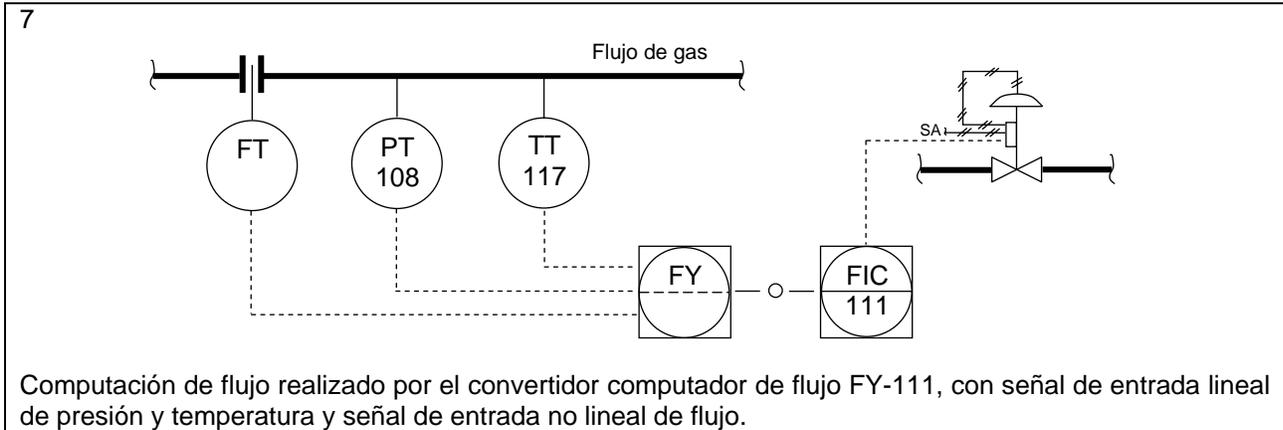


**8.2.9.15 "Y" Convertidor o computador.**

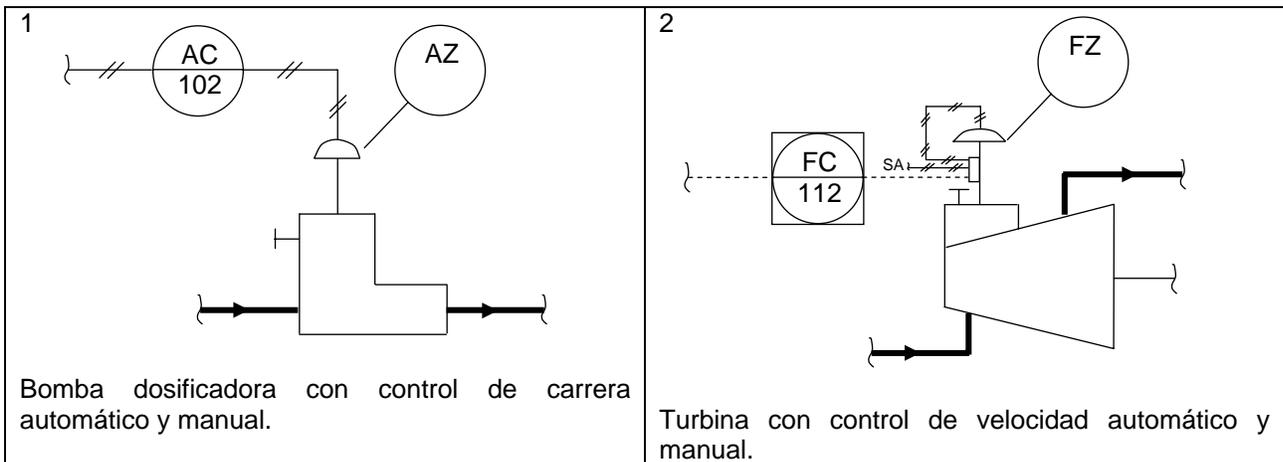
<p>1</p> <p>Señal de corriente eléctrica operando una válvula de control neumática a través de un convertidor electroneumático montado separadamente de la válvula. El símbolo del convertidor puede ser omitido.</p>	<p>2</p> <p>Señal de corriente eléctrica operando una válvula de control neumática a través de un convertidor electroneumático montado en la válvula. El símbolo del convertidor puede ser omitido.</p>
---	---

<p>3</p> <p>Transmisor de presión con señal de salida vía radio (o láser) hacia un convertidor de señal de radio (o láser) a voltaje, y registrador de presión.</p>	<p>4</p> <p>Selector cuya señal de salida representa el flujo menor de FT-109A o FT-109B.</p>
---	---

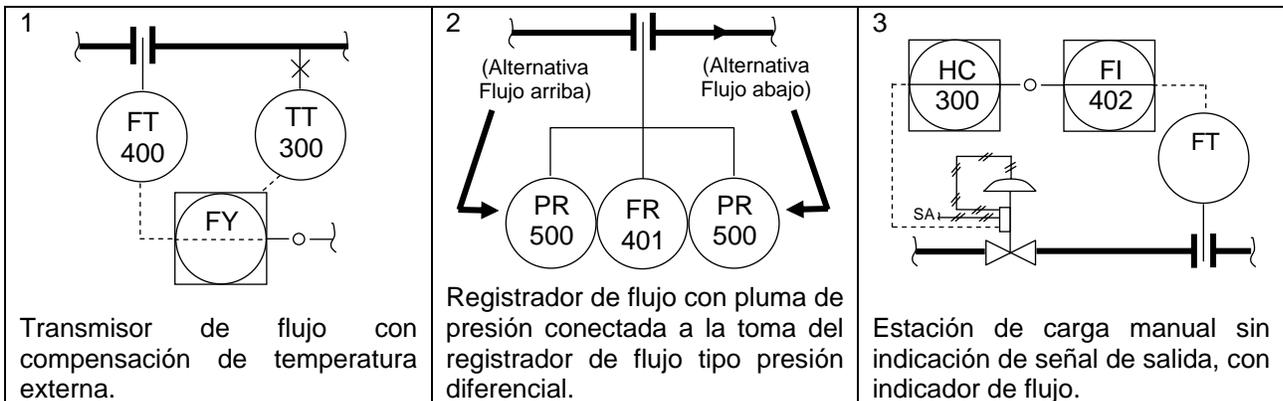
<p>5</p> <p>Válvula de salida del tanque, para abrir el tanque con el nivel más alto, según se requiera.</p>	<p>6</p> <p>Control de temperatura con computador de anticipación de flujo.</p>
--	---

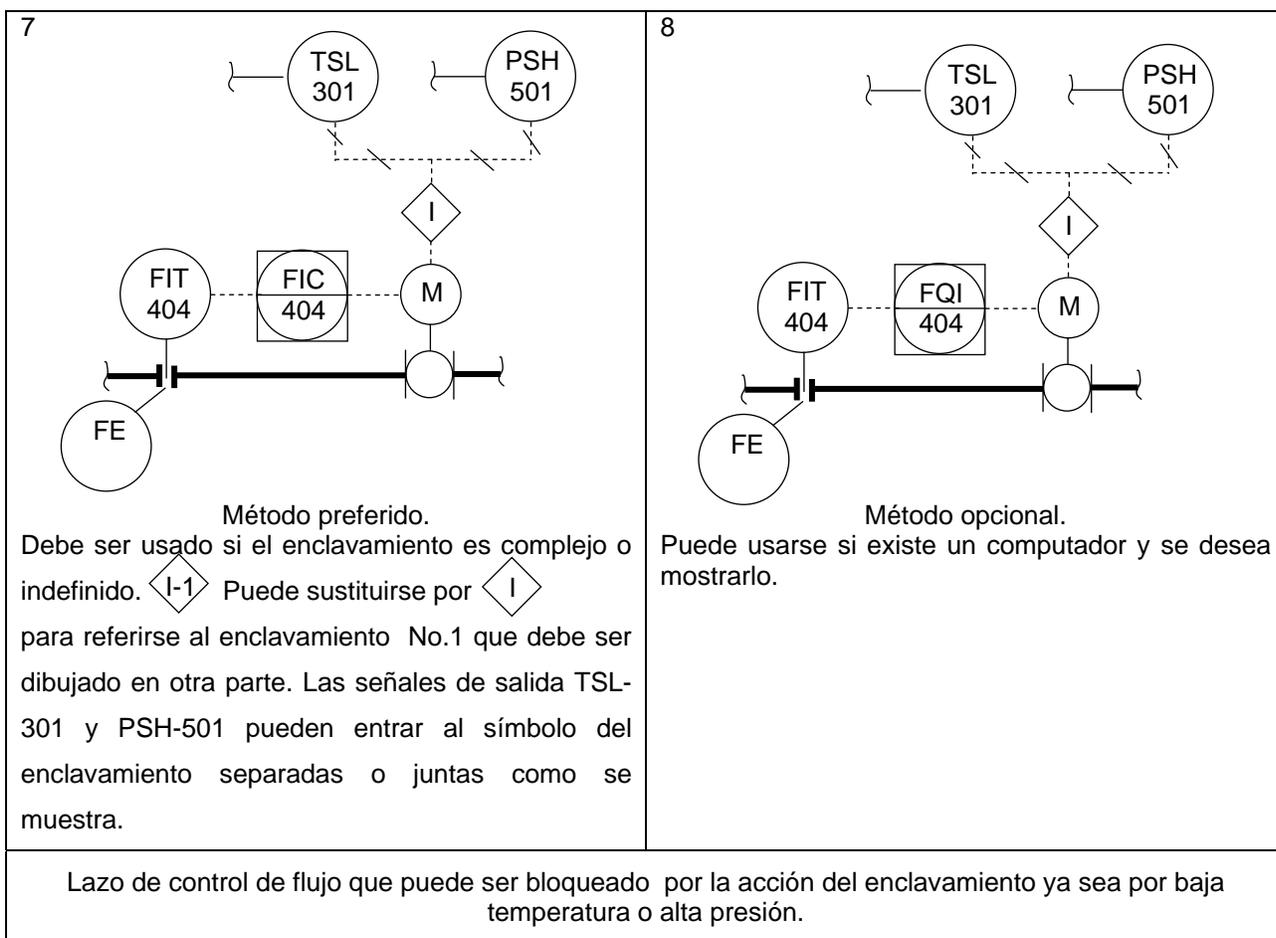
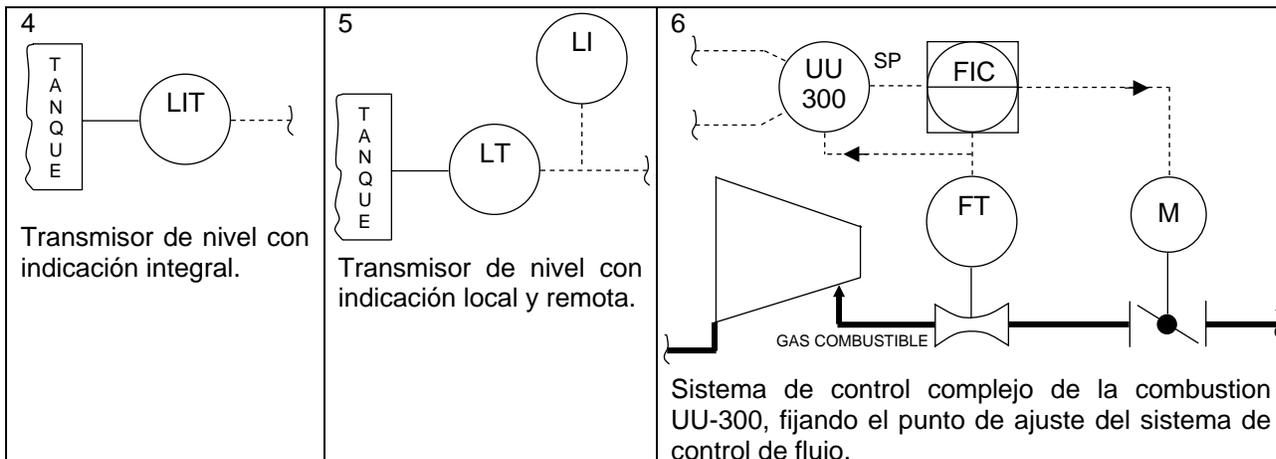


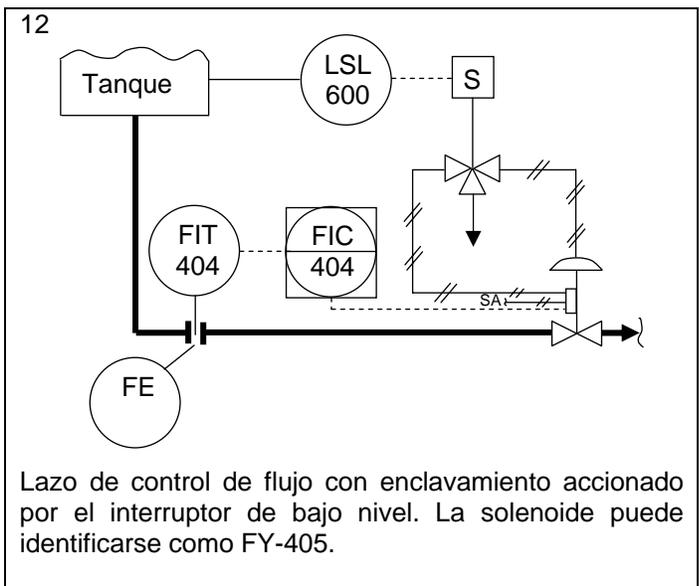
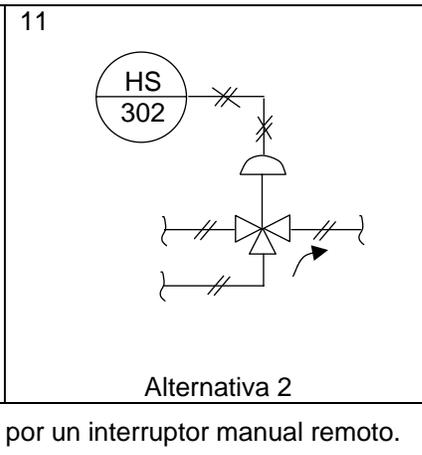
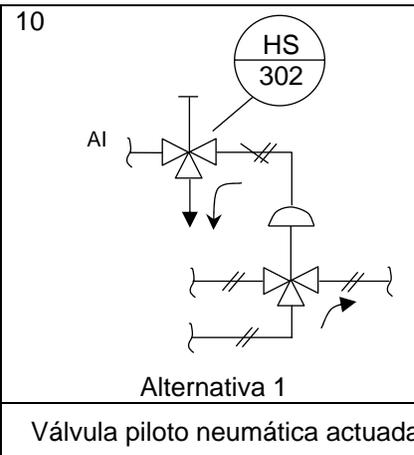
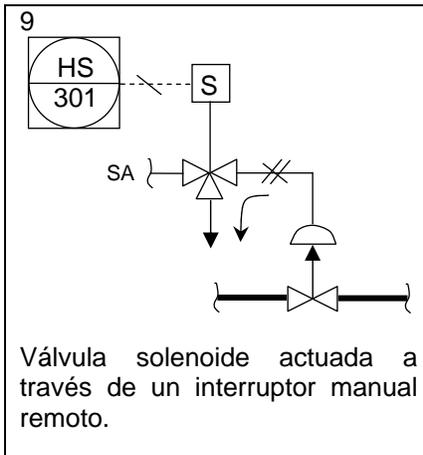
**8.2.9.16 “Z” Accionador, actuador ó elemento final de control sin clasificación.**

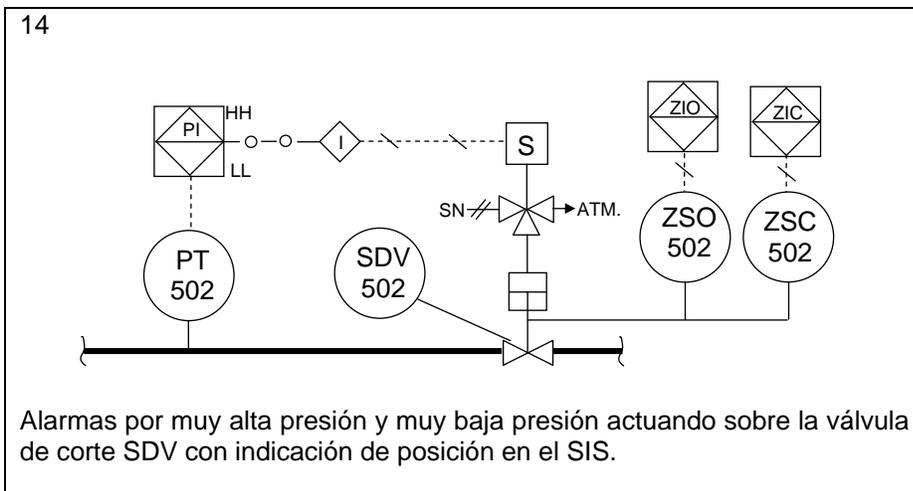
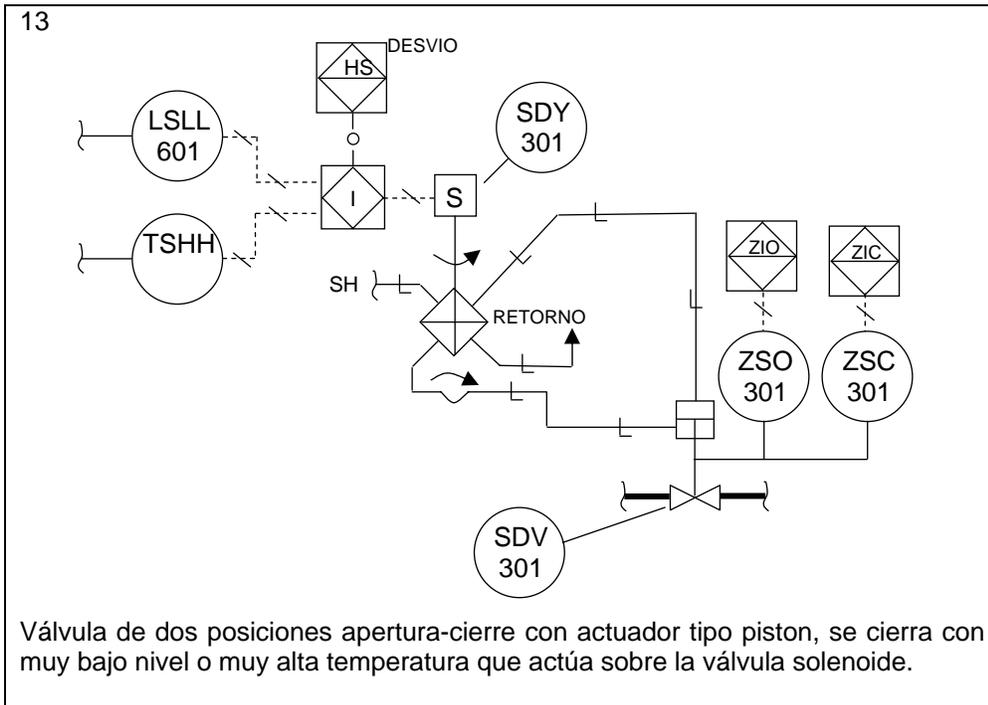


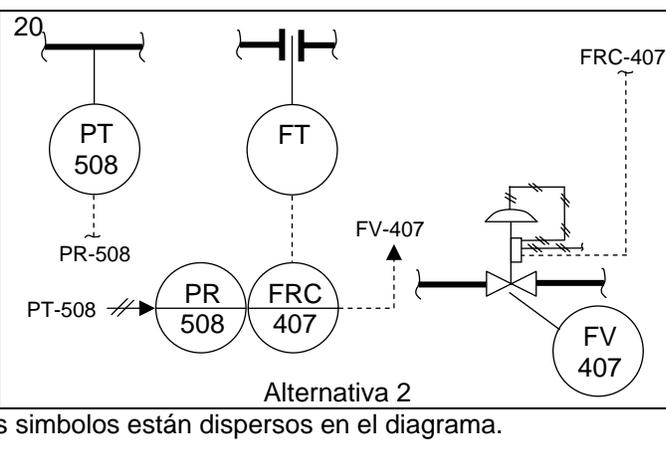
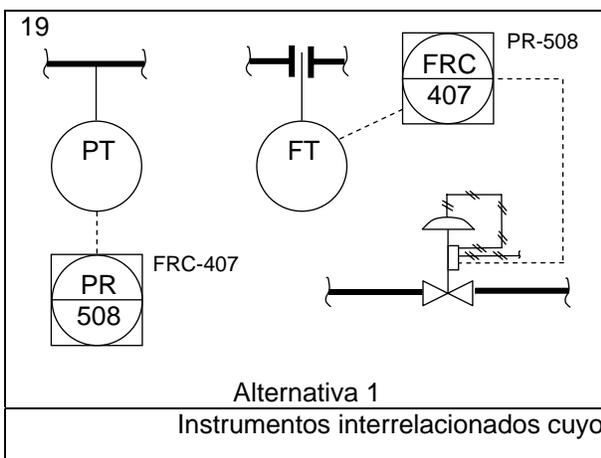
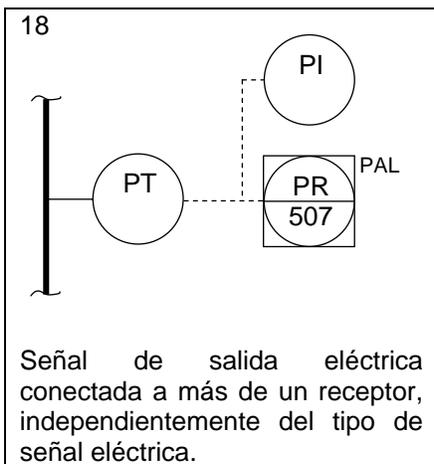
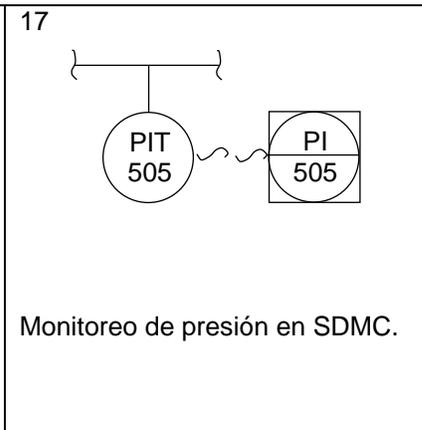
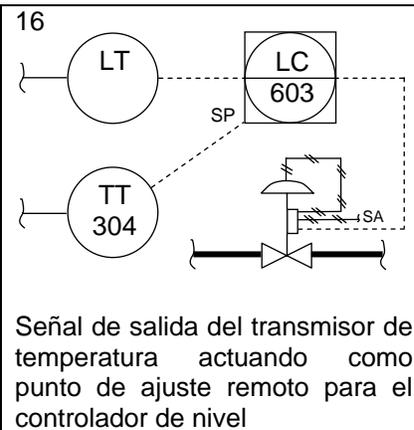
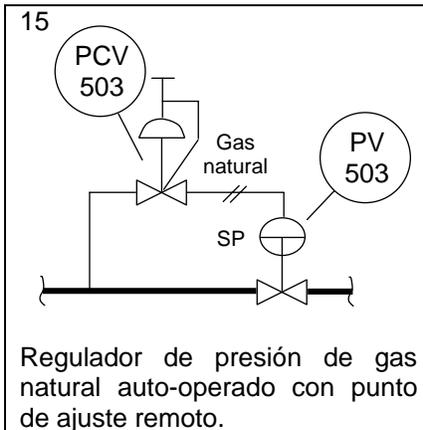
**8.2.10 Ejemplos – Combinaciones misceláneas.**



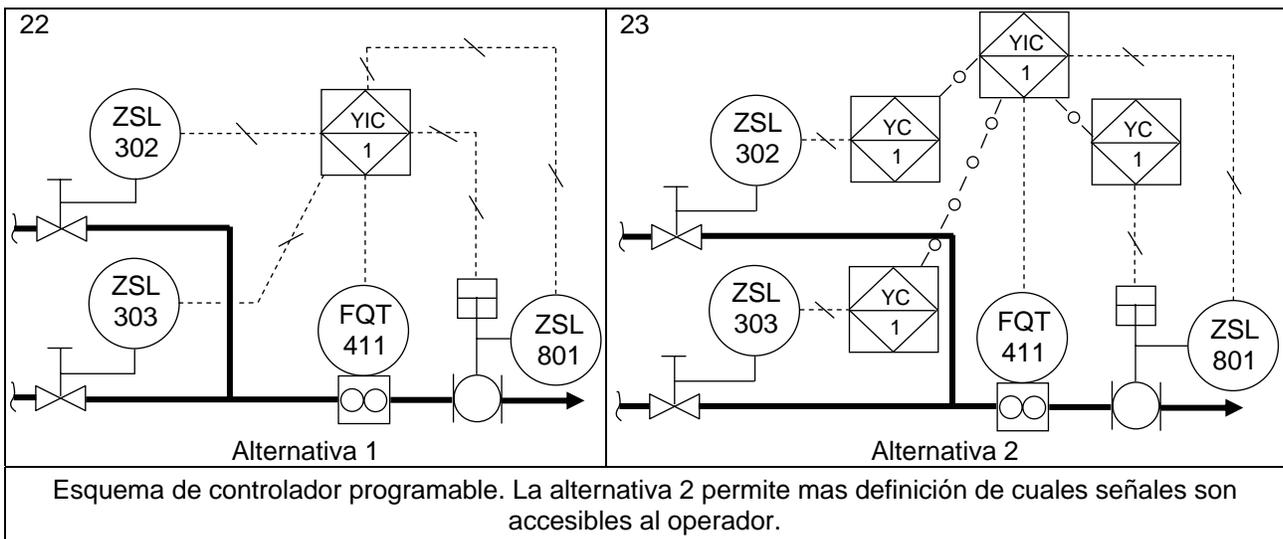
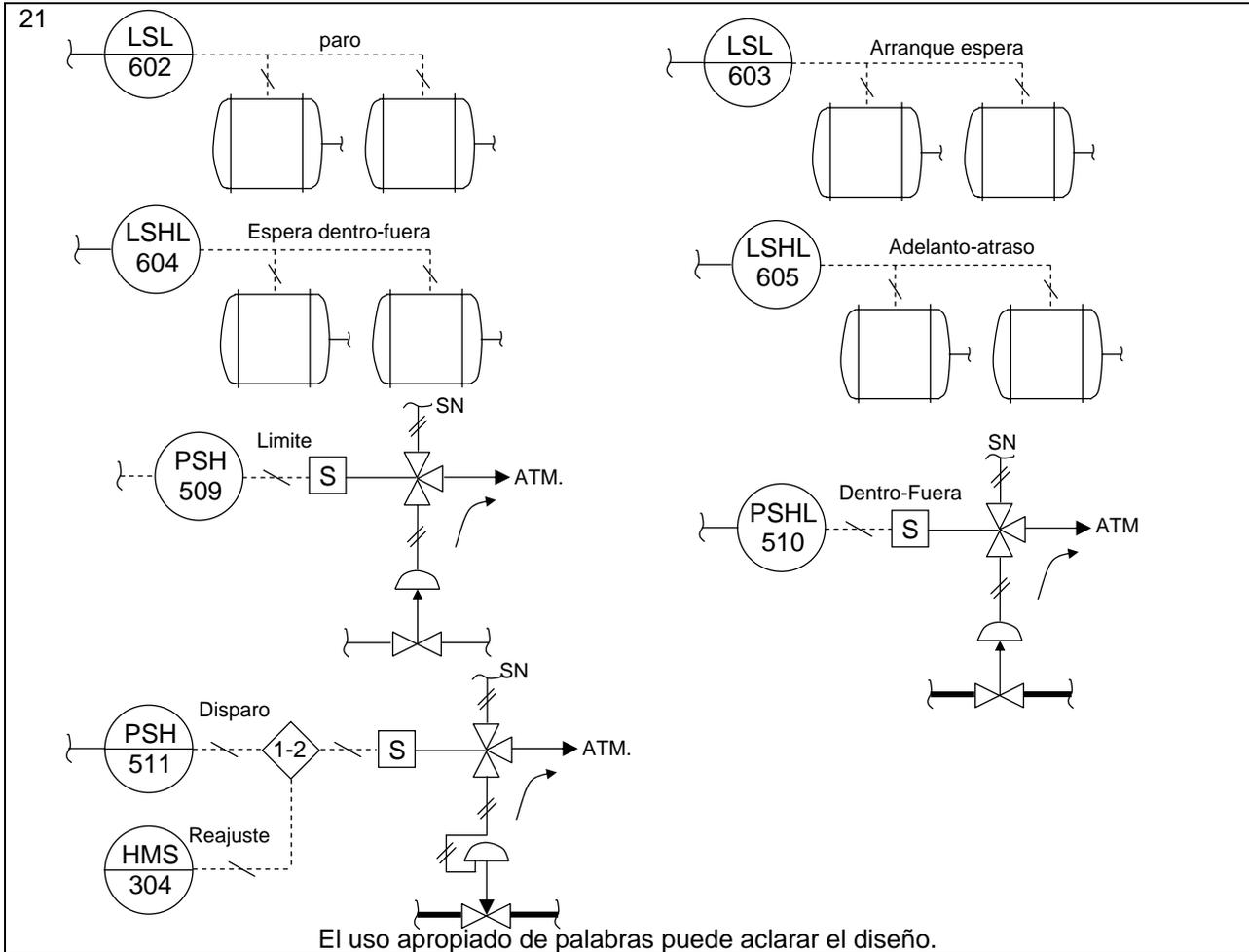


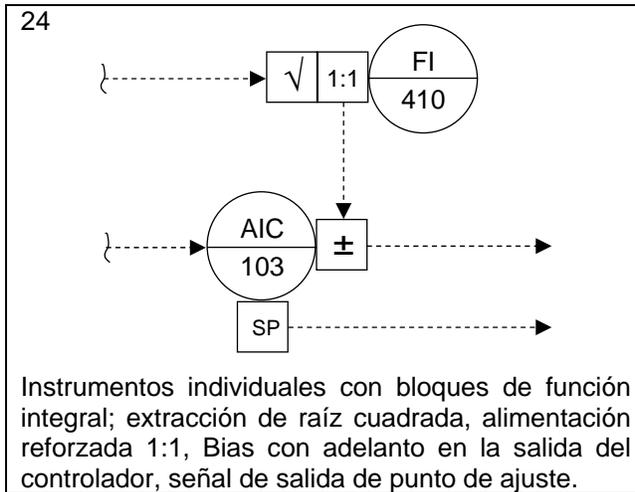




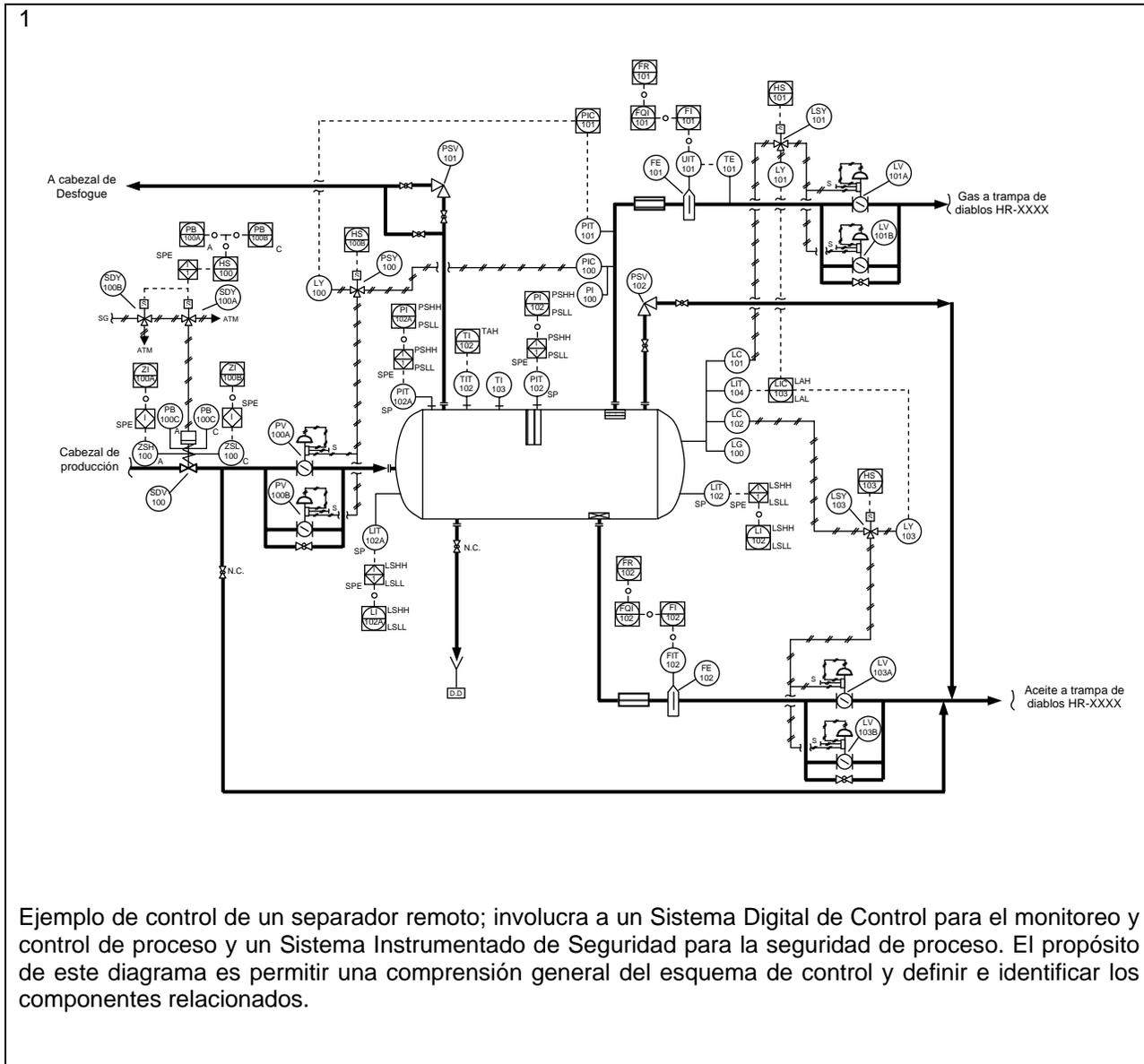


Instrumentos interrelacionados cuyos simbolos están dispersos en el diagrama.



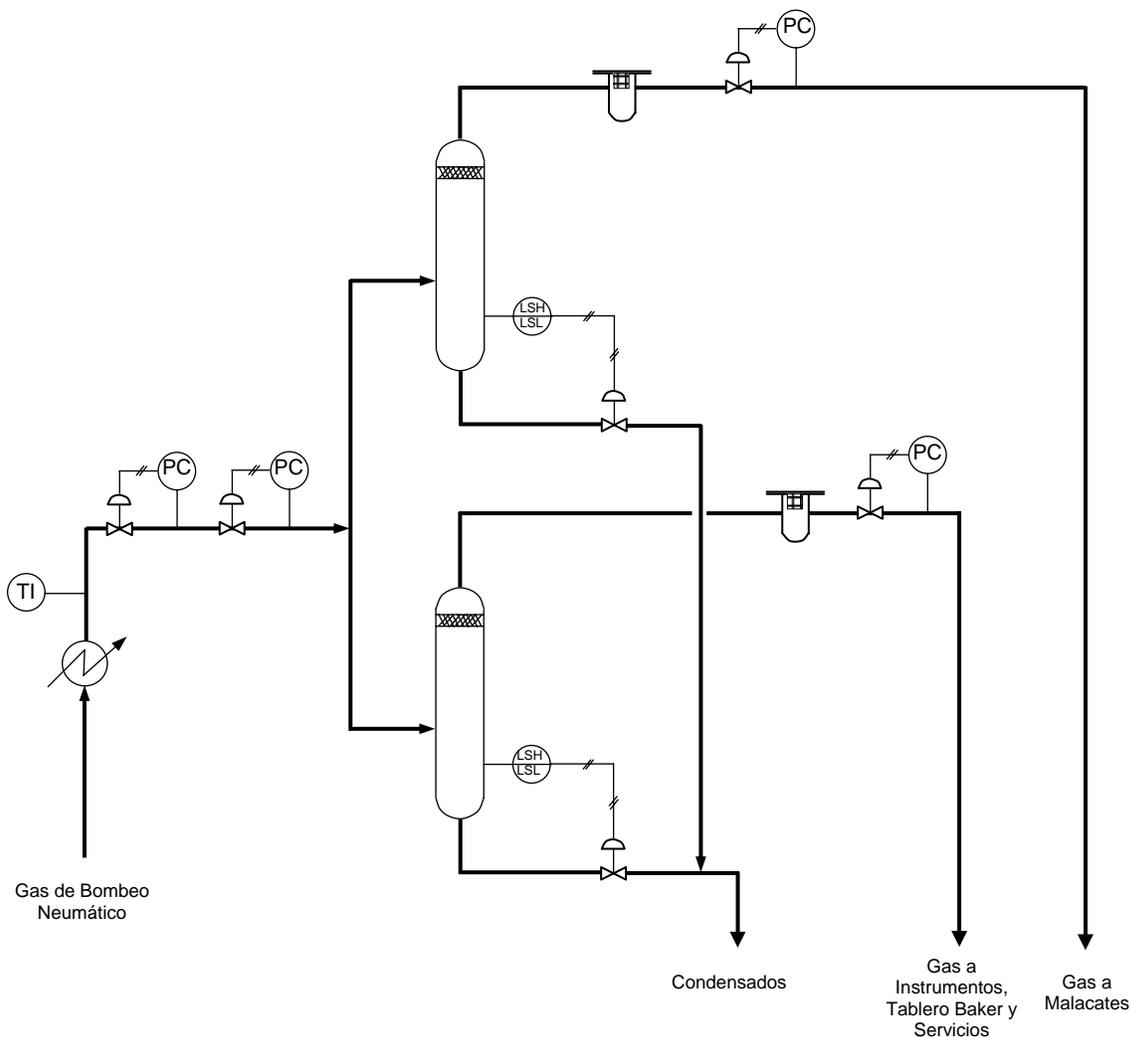


8.2.11 Ejemplos – Combinaciones complejas.



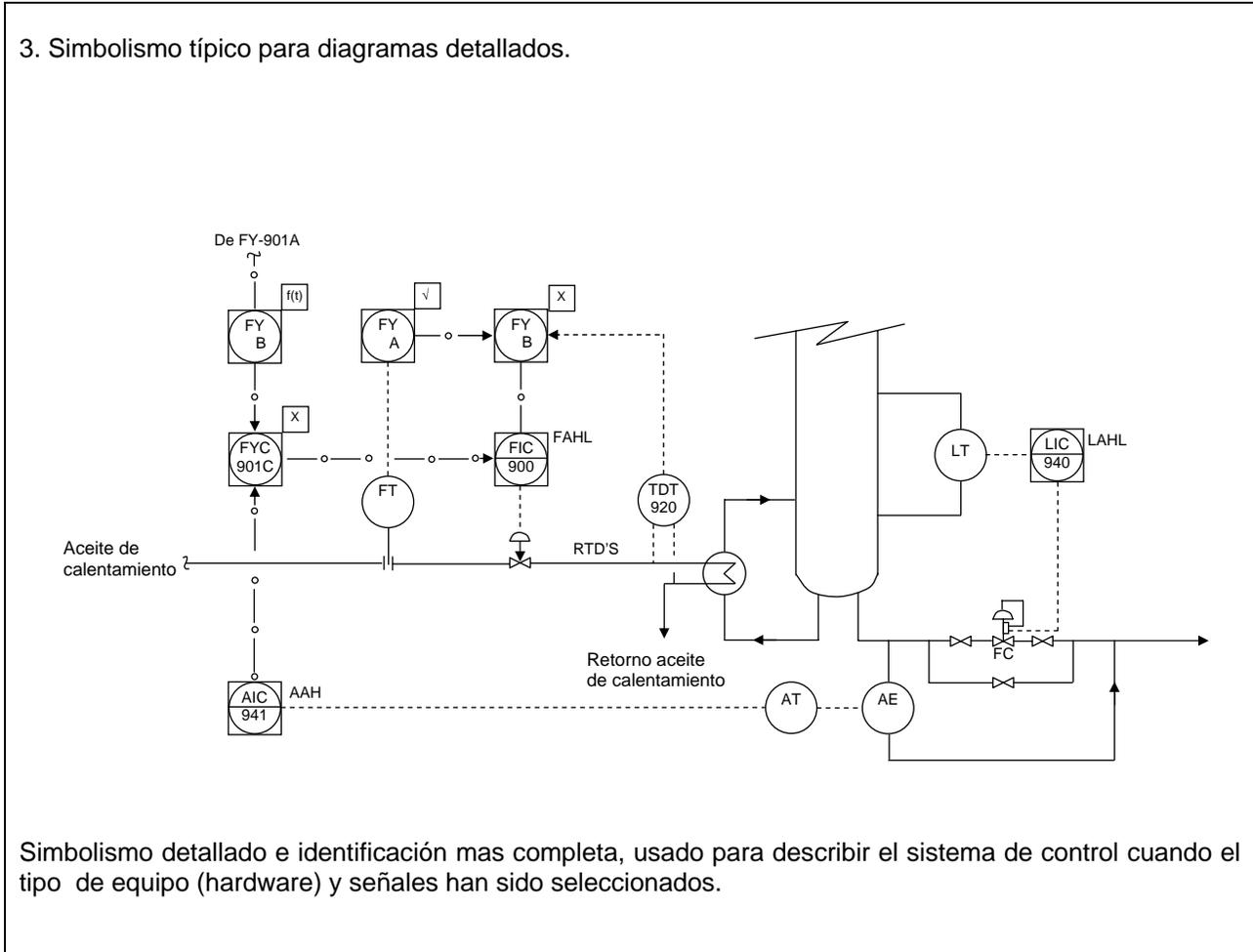
8.2.12 Ejemplos – Grado de detalle.

1 Simbolismo típico para diagramas simplificados.



Simbolismo simplificado e identificación abreviada usada para definir los puntos de interés principal de medición y control.

3. Simbolismo típico para diagramas detallados.



**8.3 Esquema del sistema de identificación para instrumentación y dispositivos de seguridad del Proceso.**

**8.3.1 General.**

Un método estándar para identificar, abreviar, y simbolizar los dispositivos de seguridad individuales es necesario para promover su uniformidad cuando se describa o refiera a sistemas de seguridad. Este método se puede utilizar para ilustrar los dispositivos de seguridad en diagramas de flujo de seguridad de proceso y otros dibujos, y para identificar un dispositivo de seguridad individual para cualquier propósito. Las abreviaturas y los símbolos recomendados se derivan, en la medida que es posible, de los puntos 8.1 y 8.2 de este documento. Las aplicaciones adicionales que se adhieren a este documento tienen aceptación en la industria petrolera aunque no estén plenamente conforme a los lineamientos de este documento, por ejemplo las abreviaturas SSV para la válvula de seguridad superficial, SDV para válvula de corte, y ESD para el paro por emergencia.

### 8.3.2 Identificación funcional de instrumentación y dispositivos.

Cada dispositivo de seguridad se debe identificar por un sistema de letras usadas para clasificarlo funcionalmente. La identificación funcional incluye una primera letra que cubre la variable medida o inicial y una o más las letras sucesivas que cubren la función del dispositivo. El término "Seguridad" (S) se debe aplicar a los elementos de protección de emergencia, y se utiliza como la segunda letra de los dispositivos sensores y auto-operados. Si dos o más dispositivos del mismo tipo están instalados en un solo componente, cada dispositivo se debe numerar consecutivamente y el número mostrado sigue la identificación funcional. Si un solo dispositivo está instalado, el número de dispositivo puede ser omitido.

### 8.3.3 Símbolos.

El círculo de identificación utilizado para identificar símbolos distintivos de dispositivos o instrumentos de campo cuya función sea proteger el proceso debe ser conforme a las características indicadas en el punto 8.2.1 de este documento, con la distinción de adicionar fuera del círculo las siglas SP (Seguridad de Proceso). La simbología que representa las funciones lógicas de un sistema de seguridad se deben representar conforme se indica en el punto 8.2.3 puntos 10, con la distinción de adicionar fuera del cuadro las siglas SIS (Sistema Instrumentado de Seguridad). Como se muestra a continuación:

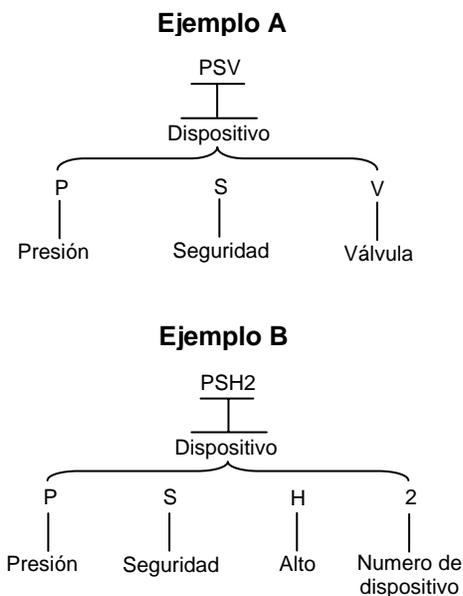


### 8.3.4 Identificación del componente.

La identificación completa de un dispositivo de seguridad incluye referencia al componente que protege. Esto se logra siguiendo la identificación funcional del dispositivo o número de dispositivo, si es aplicable, con una identificación del componente. La Tabla 4 (ver Anexo I), presenta el método de identificación recomendado del componente. La primera letra es el tipo de componente y debe ser una de las letras indicadas debajo de la columna del código tipo de componente. La letra Z se utiliza para cubrir un componente no enumerado. La segunda y tercera letras se pueden utilizar para definir o modificar de otra manera el primer carácter. Si un modificador no se utiliza, el carácter V debe mostrarse en lugar del modificador. Los últimos cuatro caracteres identifican el componente específico. Estos caracteres son asignados por el usuario y deben ser únicos al componente del sitio particular.

### 8.3.5 Ejemplo de identificación.

Ejemplos del método recomendado de la identificación se ilustran en la Figura 1.



**Fig. 1.** Ejemplos de identificación de dispositivos de seguridad

**9. Concordancia con normas internacionales.**

Esta especificación de proyecto concuerda de manera parcial con los puntos siguientes de la norma internacional ISO 10418:1993: Definiciones, tabla 2.1 y figura 2.1 de la sección 2.

**10. Bibliografía.**

- 10.1** Ley Federal sobre Metrología y Normalización, julio de 1992 y lo relativo a las reformas, adiciones y derogaciones emitidas el 20 de mayo de 1997.
- 10.2** Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, enero de 1999.
- 10.3** P.1.0000.01:2003 UNT Estructura y presentación de especificaciones técnicas.
- 10.4** P.2.0451.03:2000 UNT Simbología e identificación de instrumentos.
- 10.5** ANSI/ISA-S5.1-1984 (R1992) Simbología e Identificación de Instrumentos (Instrumentation Symbols and Identification).
- 10.6** ISA-5.3-1983 Símbolos Gráficos para la Instrumentación de Despliegados gráficos/Control Distribuido, Sistemas Lógicos y los Basados en Computadora) (Graphic Symbols for Distributed Control/Shared Display Instrumentation, Logia and Computer Systems).

**11. Anexo I.**
**11.1 Tabla 1. Letras de identificación.**

La Tabla 1, junto con las notas respectivas, definen y explican la designación individual de cada letra usada como identificador funcional de acuerdo con lo establecido en la sección 8.1.2 "Identificación por función".

	PRIMERA LETRA (1)		LETRAS SUCESIVAS (2)		
	VARIABLE INICIAL O MEDIDA	MODIFICADOR	LECTURA O FUNCIÓN PASIVA	FUNCION DE SALIDA	MODIFICADOR
A	Análisis (3,4)		Alarma		
B	Quemador, Combustión		Opción del Usuario (5)	Opción del Usuario (5)	Opción del Usuario (5)
C	Opción del Usuario (5)			Control (6)	
D	Opción del Usuario (5)	Diferencial (1)			
E	Tensión (FEM), Voltaje		Sensor (Elemento Primario)		
F	Flujo	Relación (Fracción) (1)			
G	Opción del Usuario (5)		Vidrios, Mirillas (7)		
H	Manual				Alto (8, 9, 10)
I	Corriente Eléctrica (Intensidad)		Indicador (11)		
J	Potencia	Muestreador (8)			
K	Tiempo	Razón de cambio en tiempo (1,22)		Estación de Control (12)	
L	Nivel		Luz Piloto(13)		Bajo (8, 9, 10)
M	Opción del Usuario (5)	Momentáneo (1)			Medio o Intermedio (8,9)
N	Opción del Usuario (5)		Opción del Usuario (5)	Opción del Usuario (5)	Opción del Usuario (5)
O	Opción del Usuario (5)		Orificio, Restricción		
P	Presión, Vacío		Conexión de Punto de muestreo		
Q	Cantidad	Integrar, Totalizar (1)			
R	Radioactividad		Registrar (14)		
S	Velocidad, Frecuencia	Seguridad (15)		Interruptor (6)	
T	Temperatura			Transmisor (16)	
U	Multivariable (17)		Multifunción (18)	Multifunción (18)	Multifunción (18)
V	Vibración, Análisis Mecánico (4)			Válvula (6), mamparas	
W	Peso, Fuerza		Termopozo		
X	Sin Clasificación (19)	Eje X	Sin Clasificación (19)	Sin Clasificación (19)	Sin Clasificación (19)
Y	Evento, Estado o Presencia (20)	Eje Y		Relevador, Computador, Convertidor (6, 21, 16)	
Z	Posición, Dimensión	Eje Z		Accionador, Actuador, Elemento Final de Control sin Clasificación	

**NOTA:** Los números en paréntesis hacen referencia a notas explicativas específicas descritas en la sección 11.2.

## 11.2 Notas de la Tabla 1.

**11.2.1** Cualquier primera letra que se use en combinación con las letras de modificación D (diferencial), F (relación), M (momentáneo), K (razón de tiempo de cambio), Q (Integración o totalización), o cualquier combinación de ellas, está dirigida para representar una variable medida separada y nueva, y la combinación es tratada como una entidad de primera letra. Así los instrumentos TDI y TI indican dos variables diferentes llamadas temperatura diferencial y temperatura.

**11.2.2** La forma gramatical de los significados de las letras sucesivas puede modificarse según se requiera. Por ejemplo: Indicar "I" puede emplearse como indicador ó Indicación, transmitir "T" como transmisor o transmisión, etc.

**11.2.3** La primera letra A (análisis) cubre todos los análisis no descritos por una letra "opción del usuario" El tipo de análisis se debe definir con una nota fuera del círculo de identificación.

**11.2.4** La primera letra V "vibración o análisis mecánico", está dirigida para desempeñar los servicios en el monitoreo de la maquinaria, mientras que la letra A está enfocada un desempeño en un análisis más general. Excepto para vibración, la variable de interés se debe definir fuera del círculo de identificación.

**11.2.5** Una letra "Opción del usuario" esta dirigida para cubrir los significados no listados que se utilizan repetidamente en un proyecto en particular. Si se utiliza una letra "opción del usuario", la letra puede tener un significado como primera letra y otro como letra sucesiva. Los significados deben definirse solo una vez en una leyenda o en otro lugar para ese proyecto. Por ejemplo, la letra "N" puede definirse como "módulos de elasticidad" como una primera letra y como "Osciloscopio" como una letra sucesiva.

**11.2.6** Un dispositivo que conecta, desconecta o transfiere uno o más circuitos puede ser un interruptor, un relevador, un controlador de dos posiciones (on-off) ó una válvula de control dependiendo de la aplicación.

Si el dispositivo manipula una corriente de un fluido de proceso y este no es una válvula de bloqueo manual de dos posiciones (on-off), se designa como una válvula de control. Es incorrecto utilizar las letras sucesivas CV para cualquier dispositivo que no sea una válvula de control auto-operada. Para todas aplicaciones con excepción de las corrientes de fluidos de procesos, los dispositivos se designan como sigue:

- Un interruptor, si se acciona de forma manual.
- Un interruptor o un controlador de dos posiciones (on-off), si es automático y es el primer dispositivo del lazo. El término "interruptor" se utiliza generalmente si el dispositivo es empleado para alarma, luz piloto, selección, enclavamiento o seguridad.
- El término "controlador" es generalmente usado si el dispositivo se emplea para el control de una operación normal.
- Un relevador, si es automático y no es el primer dispositivo en un lazo, por ejemplo: si este es accionado por un interruptor o controlador de dos posiciones (on-off).

**11.2.7** La función pasiva G se aplica a los instrumentos y dispositivos que proporcionan una vista directa que no esta calibrada, por ejemplo: una mirilla y monitores de televisión.

**11.2.8** El uso de términos de modificación "alto", "bajo", "medio" o "intermedio" y "muestreador", es opcional.

**11.2.9** Los términos modificadores "alto" y "bajo", "medio" o "intermedio" corresponden a los valores de la variable medida y no a los valores de la señal, a menos que se indique de otra manera. Por ejemplo: Una

---

alarma por alto nivel derivada desde una señal del transmisor de nivel de acción inversa debe ser LAH, aunque la alarma se active cuando la señal desciende a un valor bajo. Los términos modificadores pueden usarse en combinaciones como sea apropiado (ver 8.2.9.1).

**11.2.10** Los términos “alto” y “bajo” cuando se aplican a posiciones de válvulas y a otros dispositivos de apertura y cierre, se definen como sigue: “alto” denota que la válvula esta en o cerca de la posición totalmente abierta y “bajo” denota que esta en o cerca de la posición totalmente cerrada.

**11.2.11** El término “Indicador” se aplica normalmente a la lectura analógica o digital de una medición real. En el caso de una estación de carga manual, puede ser utilizado para la carátula o ajuste de la indicación, por ejemplo: para el valor de la variable inicial.

**11.2.12** La letra sucesiva K es una opción del usuario para designar una estación de control, mientras que la letra sucesiva C se utiliza para describir controladores manuales y automáticos.

**11.2.13** Una luz piloto que forma parte de un lazo de instrumentos debe ser designada por una primera letra seguida por la letra sucesiva L. Por ejemplo; una luz piloto que indica que un periodo de tiempo ha sido alcanzado debe identificarse como KQL. Si es deseado el identificar una luz piloto que no es parte de un lazo de instrumentos, la luz se designa de la misma forma. Por ejemplo: una luz de operando para un motor eléctrico puede identificarse como EL, asumiendo que el voltaje sea la variable medida apropiada, ó YL, se asume que el estado de operación se está monitoreando. La variable sin clasificar X se debe utilizar solo para aplicaciones que están limitadas en alcance. La designación XL no debe usarse para luces de operación de motores ya que éstas son comúnmente numerosas. Se permite usar las letras de opción del usuario M, N u O para una luz de motores en operación cuando el significado se defina previamente. Si se usa la letra M debe quedar en claro que la letra no significa la palabra “motor”, sino el estado de supervisión.

**11.2.14** La palabra “registrar” aplica a cualquier forma de almacenamiento permanente de información que permite recuperación por cualquier medio.

**11.2.15** El término “seguridad” se aplica únicamente a los elementos primarios y elementos finales de control utilizados para protección de emergencia. Así, una válvula auto operada que evita que la presión de operación de un fluido en un sistema sea mayor que el valor deseado, liberando presión del sistema, es una válvula PCV tipo contrapresión, aún cuando la válvula no sea para uso normal. Sin embargo, si esta válvula se destina para proteger contra condiciones de emergencia, se designará como PSV. Por ejemplo, las condiciones que son peligrosas para el personal y/o equipo y que por si mismas no se esperan alcanzar de manera normal.

La designación PSV se aplica a todas las válvulas destinadas a proteger contra condiciones de presión de emergencia, sin considerar que la construcción de la válvula y su modo de operación la coloquen en la categoría de válvula de seguridad, válvula de relevo ó válvula de relevo de seguridad. Un disco de ruptura se designa como PSE.

**11.2.16** Para el uso del término “transmisor” contra “convertidor” vea las definiciones de la sección 6.0.

**11.2.17** El uso de la primera letra U para “multivariable” en lugar de una combinación de primeras letras es opcional, se recomienda el uso moderado de letras de designación para variables no específicas, por ejemplo la letra U.

**11.2.18** El uso de la letra sucesiva U para “multifunción” en lugar de una combinación de otras letras funcionales es opcional. Esta designación de función no específica debe utilizarse con moderación.

**11.2.19** La letra sin clasificar X esta dirigida para cubrir los significados no listados que son utilizados una sola vez o en una aplicación grado limitada. Si ésta se utiliza, la letra puede tener cualquier número de significados tanto como primera letra como letra sucesiva. A excepción de su uso con símbolos distintivos, el significado debe definirse fuera del círculo de identificación en un diagrama de flujo. Por ejemplo: XR-2 puede definirse como registrador de tensión y XX-4 puede ser osciloscopio de tensión.

**11.2.20** La primera letra Y está dirigida para usarse cuando las respuestas de monitoreo o control están manejadas por eventos opuestos al tiempo o por programas de tiempo. La letra Y, en esta posición, también puede significar presencia o estado.

**11.2.21** Las funciones asociadas con el uso de la letra sucesiva “Y” se deben definir fuera del círculo en un diagrama cuando una definición adicional se considere necesaria. Esto no es necesario cuando la función sea evidente por si sola, como para una válvula solenoide en una línea de señal del fluido.

**11.2.22** La letra de modificación “K” en combinación con una primera letra, tal como: L, T o W, significa una razón de cambio en tiempo de la variable inicial o medida. La variable WKIC por ejemplo, puede representar un controlador de la razón de pérdida de peso.

**11.3 Tabla 2. Combinación típica de letras.**

La Tabla 2, sirve para facilitar la tarea de selección de combinaciones aceptables de letras de identificación.

Primera Letra	Variable Inicial o Medida.	Controladores				Dispositivos de Lectura		Interruptores y Dispositivos de Alarma			Transmisores			Solenoides, Relevadores, Disp. computo	Elemento Primario	Punto Prueba	Termopozo o Probeta	Vidrios Mirillas	Disp. Seguridad	Elemento Final
		Registra-dor	Indicador	Ciego	Vál. Control Auto-operadas	Registra-dor	Indicador	Alto**	Bajo	Comb.	Registra-dor	Indicador	Ciego							
A	Análisis	ARC	AIC	AC		AR	AI	ASH	ASL	ASHL	ART	AIT	AT	AY	AE	AP	AW		AV	
B	Quemador/Combustión	BRC	BIC	BC		BR	BI	BSH	BSL	BSHL	BRT	BIT	BT	BY	BE		BW	BG	BZ	
C	Opción del Usuario																			
D	Opción del Usuario																			
E	Tensión (FEM), Voltaje	ERC	EIC	EC		ER	EI	ESH	ESL	ESHL	ERT	EIT	ET	EY	EE				EZ	
F	Flujo, Caudal	FRC	FIC	FC	FCV, FICV	FR	FI	FSH	FSL	FSHL	FRT	FIT	FT	FY	FE	FP	FG		FV	
FQ	Totalizador	FQRC	FQIC			FQR	FQI	FQSH	FQSL			FQIT	FQT	FQY	FQE				FQV	
FF	Relacionador	FFRC	FFIC	FFC		FFR	FFI	FFSH	FFSL					FE					FFV	
G	Opción del Usuario																			
H	Manual		HIC	HC						HS									HV	
I	Corriente Eléctrica (Intensidad)	IRC	IIC			IR	II	ISH	ISL	ISHL	IRT	IIT	IT	IY	IE				IZ	
J	Potencia	JRC	JIC			JR	JI	JSH	JSL	JSHL	JRT	JIT	JT	JY	JE				JV	
K	Tiempo	KRC	KIC	KC	KCV	KR	KI	KSH	KSL	KSHL	KRT	KIT	KT	KY	KE				KV	
L	Nivel	LRC	LIC	LC	LCV	LR	LI	LSH	LSL	LSHL	LRT	LIT	LT	LY	LE		LW	LG	LV	
M	Opción del Usuario																			
N	Opción del Usuario																			
O	Opción del Usuario																			
P	Presión/Vacío	PRC	PIC	PC	PCV	PR	PI	PSH	PSL	PSHL	PRT	PIT	PT	PY	PE	PP		PSV, PSE	PV	
PD	Presión Diferencial	PDRC	PDIC	PDC	PDCV	PDR	PDI	PDSH	PDSL		PDRT	PDIT	PDT	PDY	PE	PP			PDV	
Q	Cantidad	QRC	QIC			QR	QI	QSH	QSL	QSHL	QRT	QIT	QT	QY	QE				QZ	
R	Radiación	RRC	RIC	RC		RR	RI	RSH	RSL	RSHL	RRT	RIT	RT	RY	RE		RW		RZ	
S	Velocidad/Frecuencia	SRC	SIC	SC	SCV	SR	SI	SSH	SSL	SSHL	SRT	SIT	ST	SY	SE				SV	
T	Temperatura	TRC	TIC	TC	TCV	TR	TI	TSH	TSL	TSHL	TRT	TIT	TT	TY	TE	TP	TW	TSE	TV	
TD	Diferencial de Temperatura	TDRC	TDIC	TDC	TDCV	TDR	TDI	TDSH	TDSL		TDRT	TDIT	TDT	TDY	TE	TP	TW		TDV	
U	Multivariable					UR	UI							UY					UV	
V	Análisis de Vibración/Maquinaria					VR	VI	VSH	VSL	VSHL	VRT	VIT	VT	VY	VE				VZ	
W	Peso/Fuerza	WRC	WIC	WC	WCV	WR	WI	WSH	WSL	WSHL	WRT	WIT	WT	WY	WE				WZ	
WD	Peso/Fuerza, Diferencial	WDRC	WDIC	WDC	WDCV	WDR	WDI	WDSH	WDSL		WDRT	WDIT	WDT	WDY	WE				WDZ	
X	Sin Clasificación																			
Y	Evento/Estado/Presencia		YIC	YC		YR	YI	YSH	YSL	ZSHL			YT	YY	YE				YZ	
Z	Posición/Dimensión	ZRC	ZIC	ZC	ZCV	ZR	ZI	ZSH	ZSL	ZSHL	ZRT	ZIT	ZT	ZY	ZE				ZV	
ZD	Indicación/Desviación	ZDRC	ZDIC	ZDC	ZDCV	ZDR	ZDI	ZDSH	ZDSL		ZDRT	ZDIT	ZDT	ZDY	ZDE				ZDV	

**NOTAS:** Esta tabla no incluye todas las combinaciones posibles.

\* El dispositivo que anuncia A, "alarma", se puede utilizar en la misma forma que el dispositivo que actúa S "como interruptor".

\*\* Las literales H y L se pueden omitir en un caso indefinido.

**Otras combinaciones posibles:**

<b>FO</b>	Orificio de restricción.
<b>FRK, HIK</b>	Estaciones de control.
<b>FX</b>	Accesorios.
<b>TJR</b>	Registrador, muestreador.
<b>LLH</b>	Luz piloto.
<b>PFR</b>	Relación.
<b>KQI</b>	Indicador de tiempo en operación.
<b>QQI</b>	Indicador-contador
<b>WKIC</b>	Controlador de la razón de pérdida de peso.
<b>HMS</b>	Interruptor manual de contacto momentáneo.

**11.4 Tabla 3. Bloques de función – Designación funcional.**

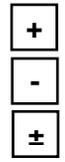
Los bloques de función se utilizan para la designación funcional de diagramas y tienen dos aplicaciones básicas, una como bloques independientes de la función en diagramas conceptuales y otra como banderas, las cuales designan funciones realizadas por círculos de identificación en dibujos con mas detalles. Un tercer uso es una combinación de las dos primeras y se encuentra en los sistemas digitales de control donde, por ejemplo, la línea de la señal de la variable medida incorpora un bloque de la función de raíz cuadrada que está dibujado adyacente a un controlador del sistema digital.

Las designaciones de funciones asociadas con controladores, dispositivos de computo, convertidores y relevadores se pueden usar individualmente o en combinación (ver Tabla 1, nota 21). El uso de un recuadro encerrando un símbolo evita confusión al aislar el símbolo de otras marcas en un diagrama y permite que la función sea utilizada como bloque independiente en diseños conceptuales.

**Tabla 3. Bloques de función – Designación funcional.**

Función	Símbolo	Definición
Suma	$\Sigma$	La salida es igual a la suma algebraica de las entradas. (Las entradas se pueden etiquetar con signo positivo o negativo).
Promedio	$\Sigma/n$	La salida es igual a la suma algebraica de las entradas dividida por el número de entradas.
Diferencia	$\Delta$	La salida es igual a la diferencia algebraica de dos entradas.
Proporcional	$K$ $1:1$ $2:1$	La salida es directamente proporcional a la entrada. En el caso de un reforzador del volumen, la K puede remplazarse por 1:1, para ganancias integrales de 2:1, 3:1, etc., también la K puede sustituirse por estos valores.
Integral	$\int$	La salida varía de acuerdo con la magnitud y duración de la entrada. La salida es proporcional a la integral del tiempo de la entrada.
Derivativo	$d/dt$	La salida es proporcional a la relación de cambio (derivada) de la entrada.
Multiplicación	$\times$	La salida es igual al producto de las dos entradas.
División	$\div$	La salida es igual al cociente de las dos entradas.
Extracción de raíz	$\sqrt[n]{}$	La salida es igual a la raíz (por ejemplo: raíz cúbica, raíz cuarta, raíz 3/2, etc.) de la entrada. Si "n" se omite, se asume que es una raíz cuadrada.
Exponencial	$X^n$	La salida es igual a la entrada elevada a una potencia (por ejemplo: segunda, tercera, cuarta, etc.).
Función no lineal o sin especificar	$f(X)$	La salida es igual a una cierta función no lineal o sin especificar de la entrada.
Función del tiempo	$f(t)$	La salida es igual a algunas veces la función de tiempo de entrada o es solamente igual a alguna función de tiempo.
Selección de la mayor	$>$	La salida es igual a la mayor de las entradas.
Selección de la menor	$<$	La salida es igual a la menor de las entradas.
Límite alto	$\nlessgtr$	La salida es igual a la entrada o al valor del límite alto, cualquiera que sea el menor.
Límite bajo	$\nlessgtr$	La salida es igual a la entrada o al valor del límite bajo, cualquiera que sea el mayor.
Proporcional inverso	$-k$	La salida es inversamente proporcional a la entrada.

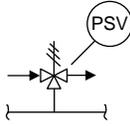
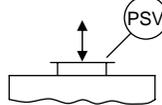
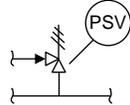
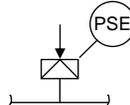
**Tabla 3. Bloques de función – Designación funcional (continuación).**

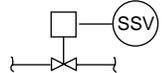
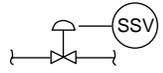
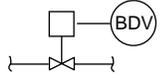
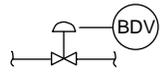
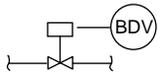
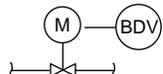
Función	Símbolo	Definición
Limitador de velocidad		La salida es igual a la entrada mientras la razón de cambio de la entrada no exceda un valor límite. La salida cambiará a la razón establecida por el límite hasta que la salida iguale otra vez la entrada.
Bias		La salida iguala la entrada mas (ó menos) algún valor arbitrario (bias)
Convertidor		La forma de la señal de salida es diferente a la forma de la señal de entrada. * E.- Tensión I.- Intensidad de corriente P.- Neumática. A.- Analógica B.- Binaria * H.- Hidráulica O.- Electromagnética, sonora. R.- Resistencia (eléctrica). D.- Digital
Monitoreo de señal		La salida tiene estados discretos que son dependientes del valor de la entrada. Cuando la entrada exceda (o se convierta en valor menor que) un valor límite arbitrario, la salida cambia de estado.
		
		

11.5 Tabla 4. Símbolos de dispositivos de seguridad.

Dispositivos sensores y auto-operados				
Variable	Designación de dispositivo de seguridad		Símbolo	
	Común	Seguridad	Simple	Combinación
Contraflujo	Válvula de retención	Válvula seguridad de flujo		
Flama del quemador	Detector de flama del quemador	Dispositivo de seguridad baja flama		
Flujo	Sensor por alto flujo	Dispositivo de seguridad de alto flujo		
	Sensor por bajo flujo	Dispositivo de seguridad de bajo flujo		
Nivel	Sensor por alto nivel	Dispositivo de seguridad de alto nivel		
	Sensor por bajo nivel	Dispositivo de seguridad de bajo nivel		
Presión	Sensor por alta presión	Dispositivo de seguridad de alta presión		
	Sensor por baja presión	Dispositivo de seguridad de baja presión		
	Válvula de seguridad o relevador de presión	Dispositivo de seguridad válvula de seguridad de presión		
	Disco de ruptura o cabeza de seguridad	Elemento de seguridad de presión		

**Tabla 4. Símbolos de dispositivos de seguridad (continuación).**

Dispositivos sensores y auto-operados				
Variable	Designación de dispositivo de seguridad		Símbolo	
	Común	Seguridad	Simple	Combinación
Presión o vacío	Válvula de relevo de presión-vacío	Dispositivo de seguridad de presión		
	Registro de entrada de hombre relevo de presión-vacío	Dispositivo de seguridad de presión		
	Venteo	Ninguno		
Vacío	Válvula de relevo de vacío	Válvula de seguridad de presión		
	Disco de ruptura o cabeza de seguridad	Elemento de seguridad de presión		
Temperatura	Sensor de alta temperatura	Dispositivo de seguridad de alta temperatura		
	Sensor de baja temperatura	Dispositivo de seguridad de baja temperatura		
Flama	Arrestador de flama	Ninguno		

Válvulas con actuador				
Servicio	Símbolos comunes			
Válvula de seguridad superficial o válvula de seguridad submarina			Nota: Utilice USV para válvulas de seguridad submarinas.	
Válvula de venteo				
Válvulas de paro	