

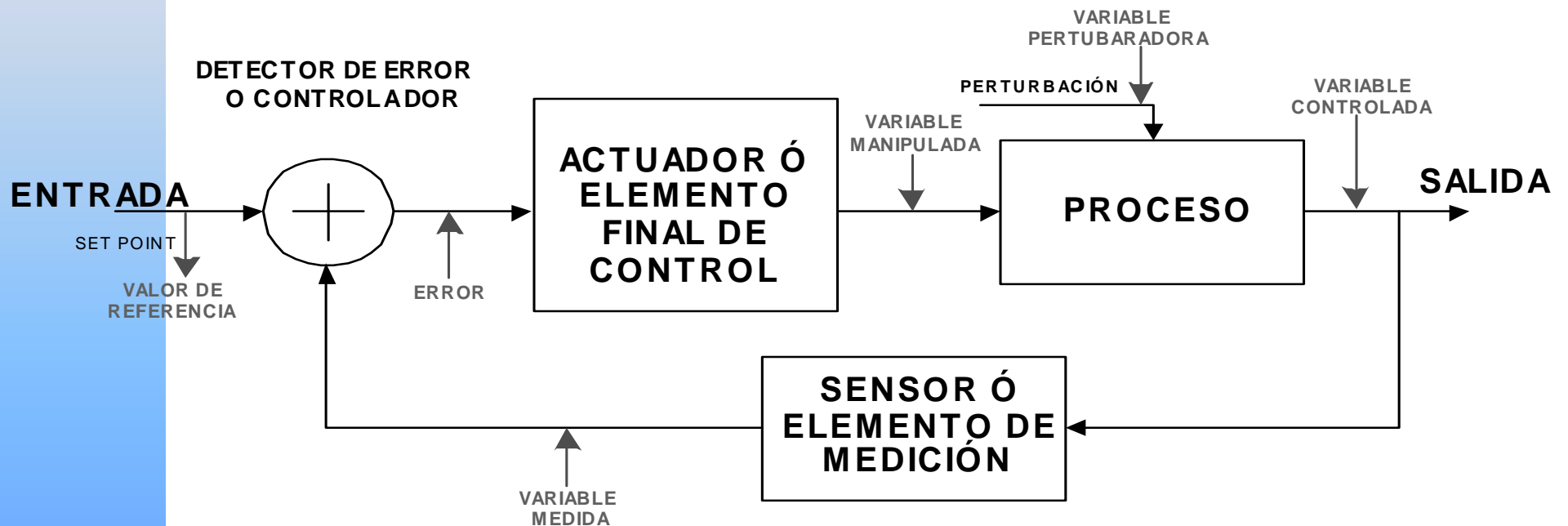
CODIGOS Y SIMBOLOGIA QUE RIGEN LA INSTRUMENTACION Y CONTROL

SIMBOLOGÍA

La aplicación de la instrumentación, medición y control de Procesos debe ser un punto importante para la representación por símbolos para indicar lo realizado.

La simbología es un proceso abstracto en el cual las características salientes de los dispositivos o funciones son representados de forma simple por figuras geométricas como círculos, rombos, triángulos y otros para escribir caracteres como letras y números identificando la ubicación y el tipo de instrumento a ser utilizado

DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN CONTROL AUTOMÁTICO



FIGURAS GEOMÉTRICAS

Las figuras geométricas son usadas para representar funciones de medición y control en el proceso, así como dispositivos y sistemas.

CÍRCULOS

El Círculo se usa para indicar la presencia de un instrumento y como elemento descriptor; como símbolo de un instrumento representa, el concepto de un dispositivo o función. En la figura 1, se muestra un dispositivo indicador de Presión (PI):

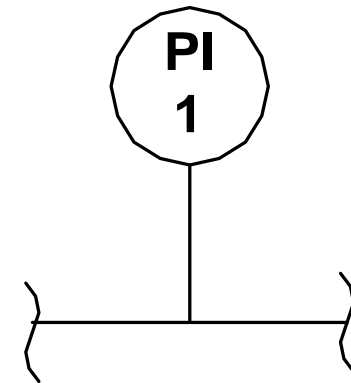


Figura 1. Círculo como instrumento

CÍRCULOS

Como elemento descriptor es usado para proporcionar información acerca de otro símbolo. En la figura 2, se muestra una válvula para el control de Flujo (FV).

La diferencia entre ambos usos está en la inclinación de la línea saliente del círculo y en el trazo incompleto para el caso del descriptor. El elemento descriptor suele llevar además un código proporcionando información adicional sobre el tipo de instrumento y el tipo de variable medida.

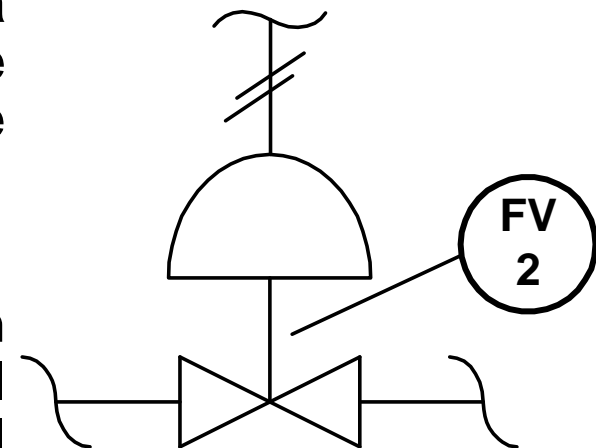
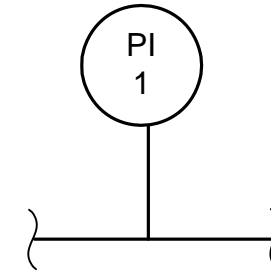


Figura 2. Círculo como identificador

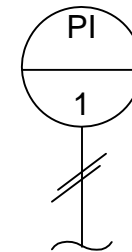
LOCALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS

Ninguna línea para instrumentos montados en planta (o campo)



Instrumento en el campo

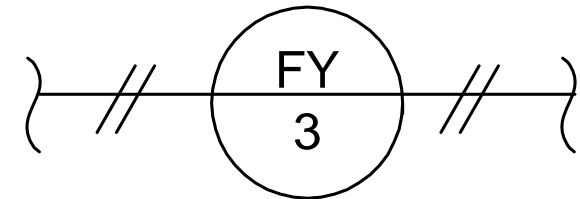
Una línea sólida dividiendo el círculo para instrumentos montados en paneles de salas de control (de fácil acceso para el operador)



Instrumento montado en el panel

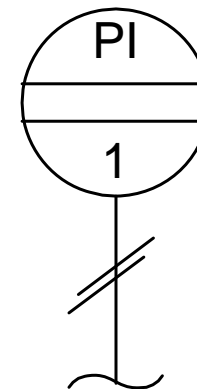
LOCALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS

Una línea entrecortada dividiendo el círculo para instrumentos montados detrás de paneles o gabinetes (de fácil acceso para el operador)



Instrumento montado
detrás del panel

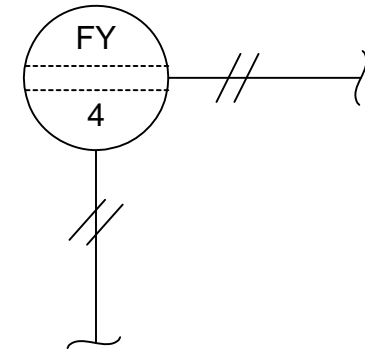
Una línea sólida doble dividiendo el círculo para instrumentos montados en paneles auxiliares o secundarios



Instrumento montado en
el panel auxiliar

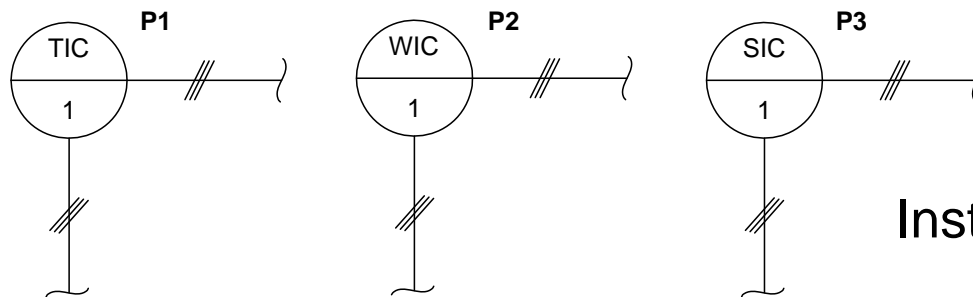
LOCALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS

Líneas entrecortadas dobles dividiendo el círculo para instrumentos montados detrás de paneles secundarios



Instrumento montado detrás del panel

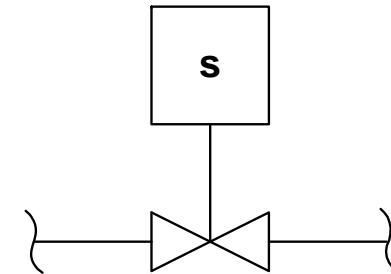
En el caso de tener demasiados paneles, dificultando la interpretación de “panel principal” o “panel secundario” se puede usar combinaciones de letras distinguiendo los paneles unos de otros: P1, P2,..(paneles). Sin embargo, sea cual sea el sistema de descripción usado, se debe indicar en la leyenda del diagrama



Instrumento montado en el panel auxiliar

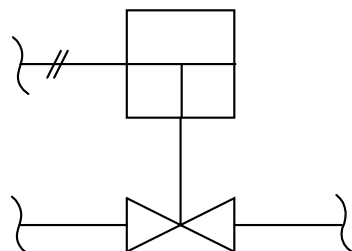
CUADRADOS PEQUEÑOS

Uno de los primeros usos de los cuadrados pequeños es la representación de actuadores del tipo solenoide, en este uso se prefiere dibujar el cuadrado con una letra S inscrita en él.

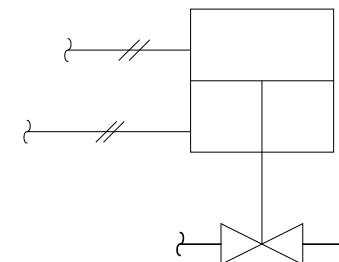


Representación de un actuador de solenoide

Los cuadrados pequeños son también usados para representar actuadores de pistón dibujando para esto una pequeña T representando el pistón y líneas simples y dobles para pistones de simple y doble acción respectivamente.

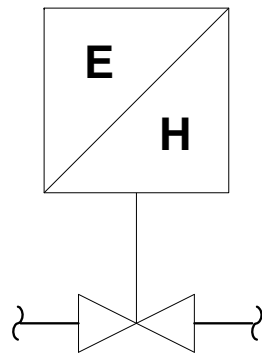


Representación de un actuador de pistón

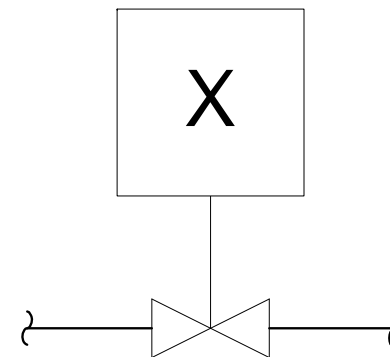


Representación de un actuador de pistón de doble acción

Otros actuadores, se pueden representar inscribiendo un cuadrado con la combinación E/H para indicar actuadores electrohidráulicos o con una X para representar actuadores no clasificados.

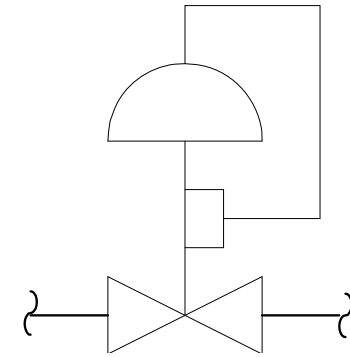


Representación de un
actuador
electrohidráulico



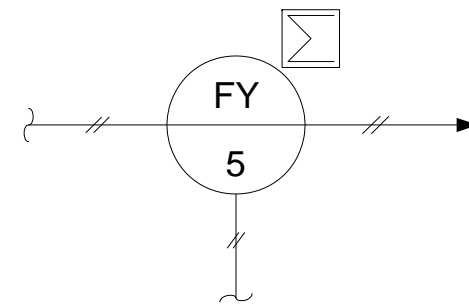
Representación de un
actuador no convencional

El cuadrado pequeño puede representar también un posicionador dibujándose al lado del cuerpo de la válvula.



Representación de un posicionador para válvula

Uno de los más recientes usos para los cuadrados es la representación de bloques de funciones o como indicador de función.

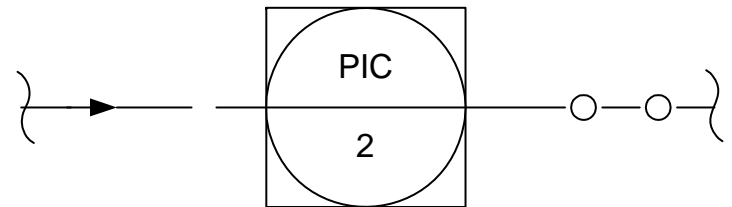


Indicador de función

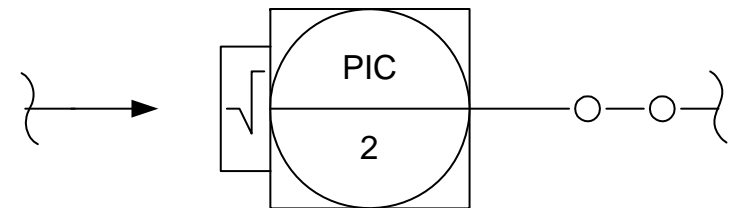
CUADRADOS GRANDES

Con la llegada del control compartido y visualizadores o pantallas mostrando datos de diversos lazos, se requería poder distinguir instrumentos independientes y aquellos cuyos componentes se encuentran repartidos en diversos gabinetes no pudiendo reconocérseles como localizados en un sólo lugar.

La solución se encontró usando un cuadrado alrededor del símbolo del instrumento. Esto indica la función cumplida por varios elementos no localizados en un sólo gabinete


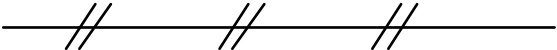
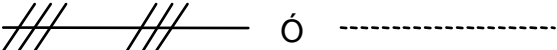

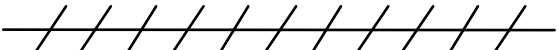
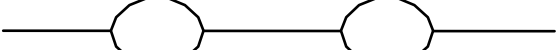
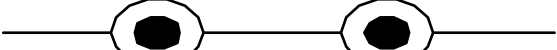
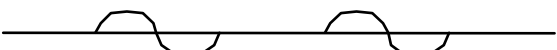
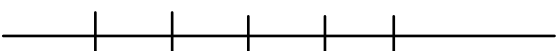


Simbología de control compartido



Simbología de función compartida

SIMBOLOGÍA DE SEÑALES

Conexión de proceso o suministro	
Señal Neumática	
Señal Eléctrica	
Tubo Capilar	
Señal Indefinida	
Línea de Software	
Línea Mecánica	
Señal electromagnética o de sonido	
Señal Hidráulica	
El símbolo de señal neumática es usado de esta forma cuando se trata de aire.	<p>AS aire suministrado ES Suministro eléctrico GS Suministro de Gas HS Suministro Hidráulico NS Suministro de Nitrógeno SS Suministro de vapor WS Suministro de agua</p>

Fuente: Instrument Society of America (ISA)

SIMBOLOGÍA DE FUNCIONES

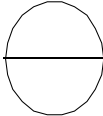
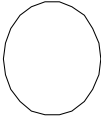
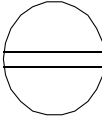
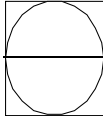
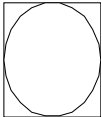
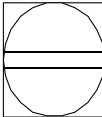
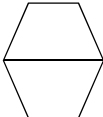
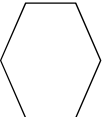
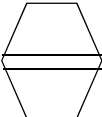
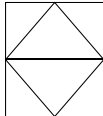
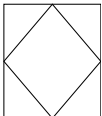
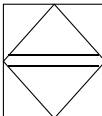
Nº	FUNCIÓN	SIMBOLO	Nº	FUNCIÓN	SIMBOLO			
1	SUMATORIA	Σ	11	FUNCIÓN NO LINEAL	$f(x)$			
2	PROMEDIO	Σ/n	12	FUNCIÓN TIEMPO	$f(t)$			
3	DIFERENCIA	Δ	13	MAYOR	$>$			
4	PROPORCIONAL	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>K</td></tr> <tr><td>1:1</td></tr> <tr><td>2:1</td></tr> </table>	K	1:1	2:1	14	MENOR	$<$
K								
1:1								
2:1								
5	INTEGRAL	\int	15	LIMITE ALTO	∇			

SIMBOLOGÍA DE FUNCIONES

6	DERIVADA	d/dt	16	LIMITE BAJO	\llcorner
7	MULTIPLICACIÓN	\times	17	PROPORCIONAL REVERSIBLE	$-k$
8	DIVISIÓN	\div	18	LIMITE DE VELOCIDAD	∇
9	EXTRACCIÓN DE RAÍZ	$\sqrt[n]{\quad}$	19	CONVERSIÓN	$^*/_*$
10	EXPONENCIAL	X^n	20	SEÑAL DEL MONITOR	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">**H</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">**L</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">**HL</div>

Fuente: Instrument Society of America (ISA)

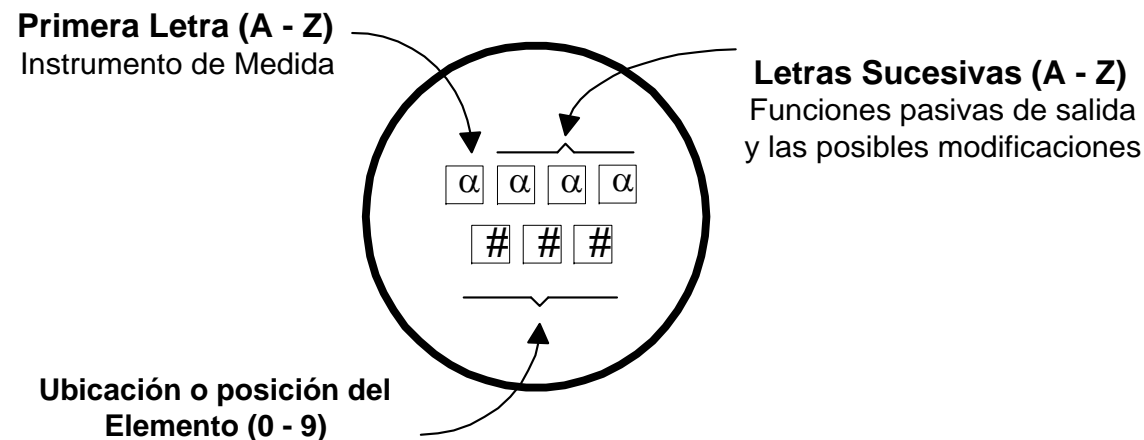
SIMBOLOGÍA DE INSTRUMENTOS

	LOCALIZACIÓN PRIMARIA NORMALMENTE ACCESIBLE PARA EL PROGRAMADOR	MONTADO EN CAMPO	LOCALIZACIÓN AUXILIAR NORMALMENTE ACCESIBLE PARA EL OPERADOR
INSTRUMENTOS DISCRETOS			
DESPLIEGUE COMPARTIDO, CONTROL COMPARTIDO			
FUNCION DE COMPUTADOR			
CONTROL LÓGICO PROGRAMABLE			

Fuente: Instrument Society of America (ISA)

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

La identificación de los símbolos y elementos debe ser alfa numérica, los números representan la ubicación y establecen el lazo de identidad, y la codificación alfabética identifica al instrumento y a las acciones a realizar.



Representación alfa-numérica

LETRAS DE IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

LETRA	PRIMERA LETRA		LETRA SUCESIVA		
	VARIABLE MEDIDA	MODIFICADO	FUNCIONES PASIVAS Ó LECTURAS DE SALIDA	FUNCIONES DE SALIDA	MODIFICADAS
A	Análisis (composición)		Alarma, incluye Inter-look y Emergencia		
B	Combustión				
C	Conductividad, Concentración		Regulación (ON – OFF)	Control	
D	Densidad, Peso Especifico	Diferencial			
E	Voltaje		Sensor		
F	Flujo	Fracción			
G			Dispositivo de visión		
H	Mano (acción manual)				Alarma de alta
I	Corriente Eléctrica		Indicación (indicador)		
K	Tiempo	Razón del cambio de tiempo			
L	Nivel		Luz		Alarma de baja
M	Humedad				Intermedio ó Medio

LETRA	PRIMERA LETRA		LETRA SUCESIVA		
	VARIABLE MEDIDA	MODIFICADO	FUNCIONES PASIVAS Ó LECTURAS DE SALIDA	FUNCIONES DE SALIDA	MODIFICADAS
N		Libre a elección	Libre a elección		
O			Oroficio, restricción		
P	Presión		Punto de prueba ó conexión		
Q	Cantidad	Integrado, Totalizado			
R	Radiación		Registro		
S	Velocidad, Frecuencia	Seguridad		Interruptor	
T	Temperatura		Transmisor		
U	Multivariable		Multifunción	Multifunción	Multifunción
W	Peso (fuerza)		Pozo		
V	Vibración o Análisis Mecánico			Valvula	
X	Libre a elección	Eje X	Libre a elección	Libre a elección	Libre a elección
Y	Evento, Estado, Presencia	Eje Y		Réle, Computadora	
Z	Posición, Dimensionamiento	Eje Z		Actuador, Manejador	

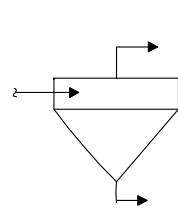
Fuente: Instrument Society of America (ISA)

COMBINACIONES POSIBLES DE LETRAS PARA IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

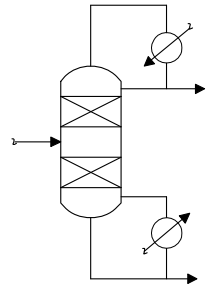
Primera Letra	Variables Medidas	Controladores				Dispositivos de salida		Interruptores y Dispositivos de Transmisión de Alarmas						Solenoides, Réles	Elementos primarios	Punto de muestreo
						Registros	Indicadores	Registros			Indicadores					
A	Análisis	ARC	AIC	AC		AR	AI	ASH	ASL	ASHL	ART	AIT	AT	AY	AE	AP
B	Combustión	BRC	BIC	BC		BR	BI	BSH	BSL	BSHL	BRT	BIT	BT	BY	BE	
C	Conductividad															
D	Densidad															
E	Voltaje	ERC	EIC	EC		ER	EI	ESH	ESL	ESHL	ERT	EIT	ET	EY	EE	
F	Flujo	FRC	FIC	FC	FCV	FR	FI	FSH	FSL	FSHL	FRT	FIT	FT	FY	FE	FP
FQ	Cantidad de flujo	FQRC	FFIC			FQR	FQI	FQSH	FQSL			FQIT	FQT	FQY	FQE	
FF	Flujo Promedio	FFRC	FFIC	FFC		FFR	FFI	FFSH	FFSL							
G																
H	Corriente Eléctrica		HIC	HC						HS						
I	Tiempo	IRC	IIC			IR	II	ISH	ISL	ISHL	IRT	IIT	IT	IY	IE	
J	Nivel	JRC	JIC			JR	JI	JSH	JSL	JSHL	JRT	JIT	JT	JY	JE	
K		KRC	KIC	KC	KCV	KR	KI	KSH	KSL	KSHL	KRT	KIT	KT	KY	KE	
K		LRC	LIC	LC	LCV	LR	LI	LSH	LSL	LSHL	LRT	LIT	LT	LY	LE	
M	Humedad															
N																
O																
P	Presión	PRC	PIC	PC	PCV	PR	PI	PSH	PSL	PSHL	PRT	PIT	PT	PY	PE	PP
PD	Presión Diferencial	PDRC	PDIC	PDC	PDCV	PDR	PDI	PDSH	PDSL		PDRT	PDIT	PDT	PDY	PDE	PDP
Q	Cantidad	QRC	QIC			QR	QI	QSH	QSL	QSHL	QRT	QIT	QT	QY	QE	QP
R	Radiación	RRC	RIC	RC		RR	RI	RSH	RSL	RSHL	RRT	RIT	RT	RY	RE	
S	Velocidad	SRC	SIC	SC	SCV	SR	SI	SSH	SSL	SSHL	SRT	SIT	ST	SY	SE	TP
T	Frecuencia	TDRC	TDIC	TDC	TDCV	TR	TI	TSH	TSL	TSHL	TRT	TIT	TT	TY	TE	TDP
TD	Temperatura diferencial					TDR	TDI	TDSH	TDSL		TDRT	TDIT	TDT	TDY	TDE	
U	Multivariable															
V	Vibración ó Análisis Mecánico					VR	VI	VSH	VSL	VSHL	VRT	VIT	VT	VY	VE	
W	Peso	WRC	WIC	WC	WCV	WR	WI	WSH	WSL	WSHL	WRT	WIT	WT	WY	WE	
WD	Peso Diferencial	WDRC	WDIC	WDC	WDCV	WDR	WDI	WDSH	WDSL		WDRT	WDIT	WDT	WDY	WDE	
Y	Evento, Estado Presencia		YIC	YC		YR	YI	YSH	YSL	YSHL	YRT	YIT	YT	YY	YE	
Z	Posición Dimensionamiento	ZRC	ZCI	ZC	ZCV	ZR	ZI	ZSH	ZSL	ZSHL	ZRT	ZIT	ZT	ZY	ZE	
ZD	Posición	ZDRC	ZDIC	ZDC	ZDCV	ZDR	ZDI	ZDSH	ZDSL		ZDRT	ZDIT	ZDT	ZDY	ZDE	

Fuente: Instrument Society of America (ISA)

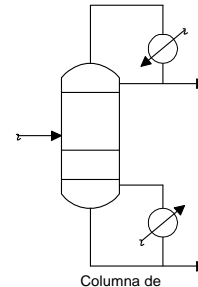
DIAGRAMA DE PROCESOS O EQUIPOS



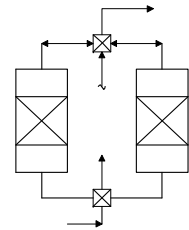
Ciclón



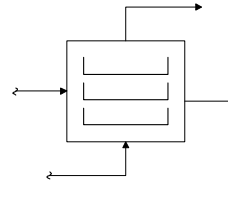
Columna empacada para destilación



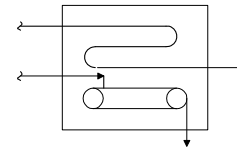
Columna de destilación



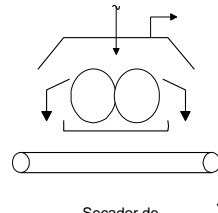
Secador, Adsorvedor



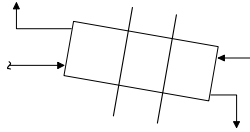
Secador discontinuo



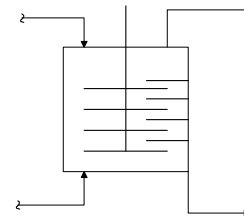
Secador de faja



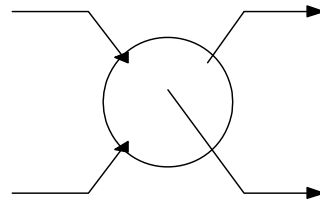
Secador de tambor



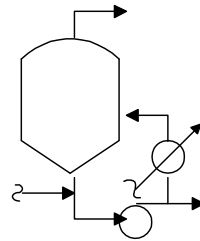
Secador rotatorio



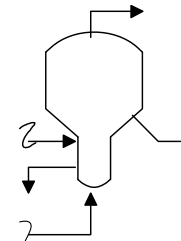
Secador Rotatorio



extractor centrifugo (liquido/liquido)



Evaporador Circulación, fuerza



Evaporador Convección natural

DIAGRAMA DE TUBERÍAS E INSTRUMENTACIÓN (P&ID)

Leyenda:

- FT : Transmisor de Flujo
- FIC : Controlador Indicador de flujo
- FY : Relé de Flujo
- LAH: Nivel con Alarma de Alta
- LT : Transmisor de Nivel
- I/P : Corriente/Neumático
- PY : Relé de presión
- PDI: Indicador Presión Diferencial
- PDC: Controlador Presión Diferencial
- TT : Transmisor de Temperatura
- TV : Válvula de Temperatura
- TIC: Controlador Indicador de Temperatura

