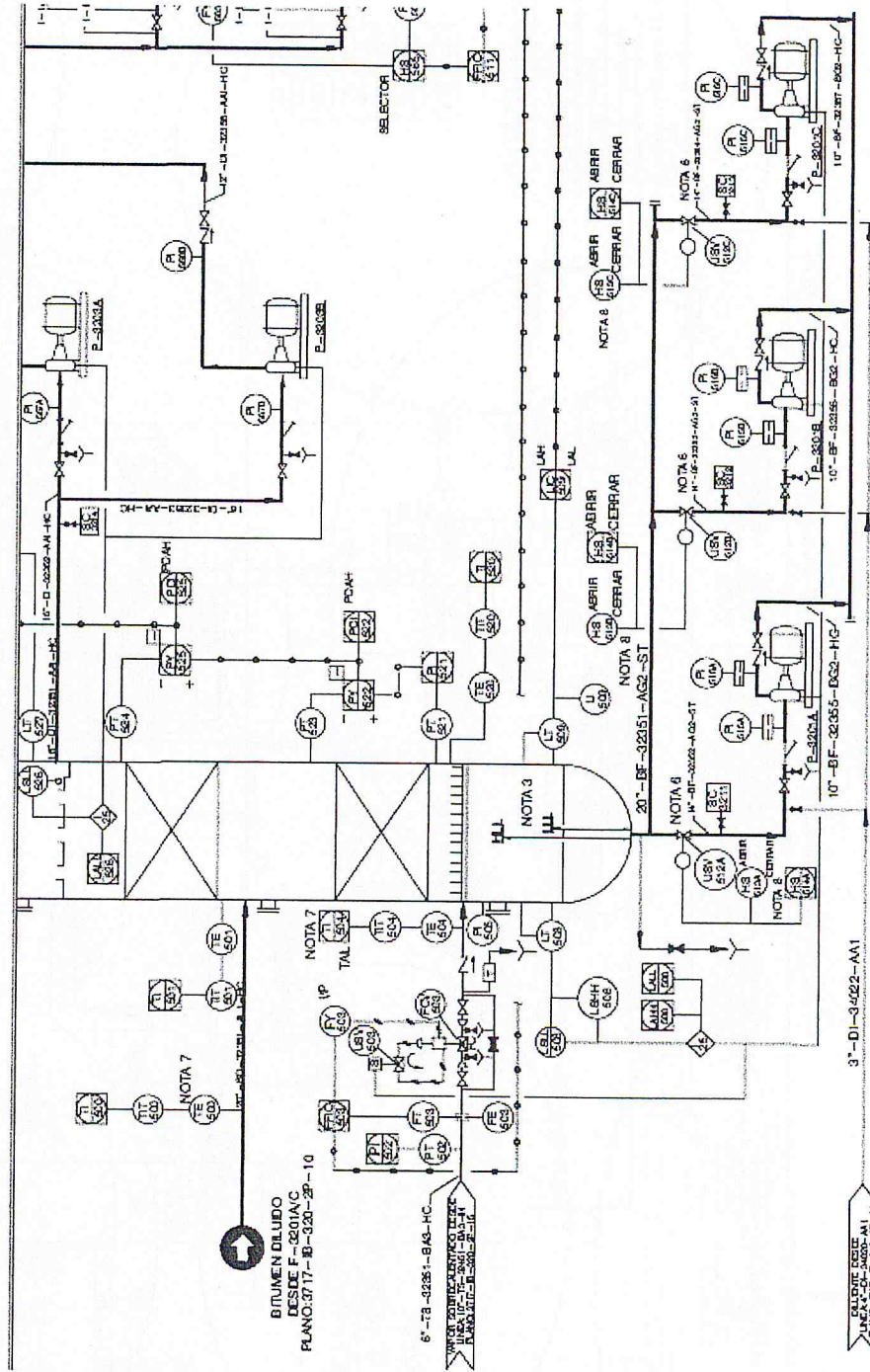


000081

DIAGRAMAS DE EQUIPOS, TUBERIAS E INSTRUMENTACION

DISEÑO DE PLANTAS I
DIAGRAMAS



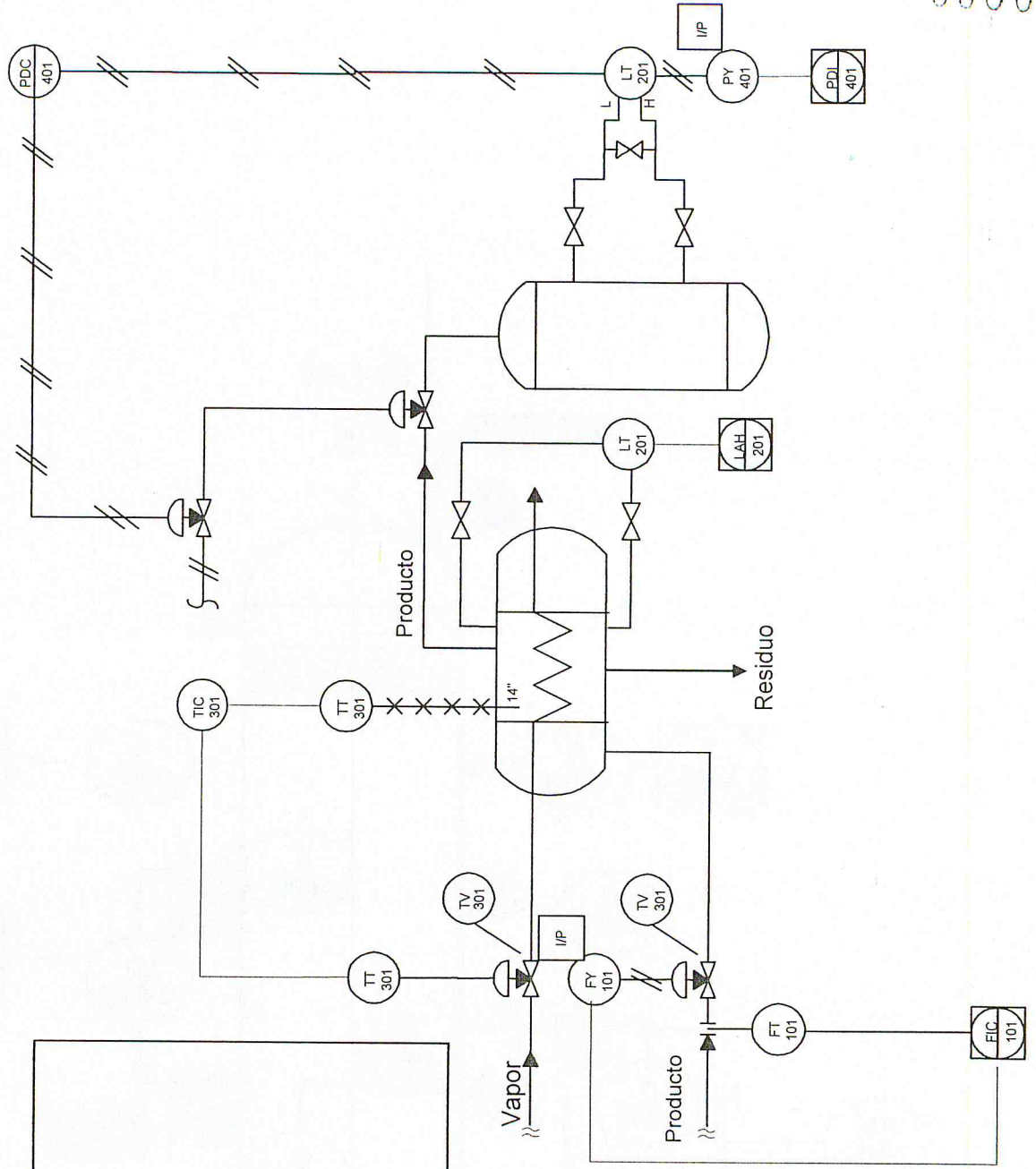
DILUENTE DILUIDO
DESDE F-3201AC
PLANO: 37-17-B-3201-29-10

6"-T3-32351-8AS-HC
INSTRUMENTACIÓN DE CONTROL
PLANO: 37-17-B-3201-29-10

3"-D1-3202-AA1

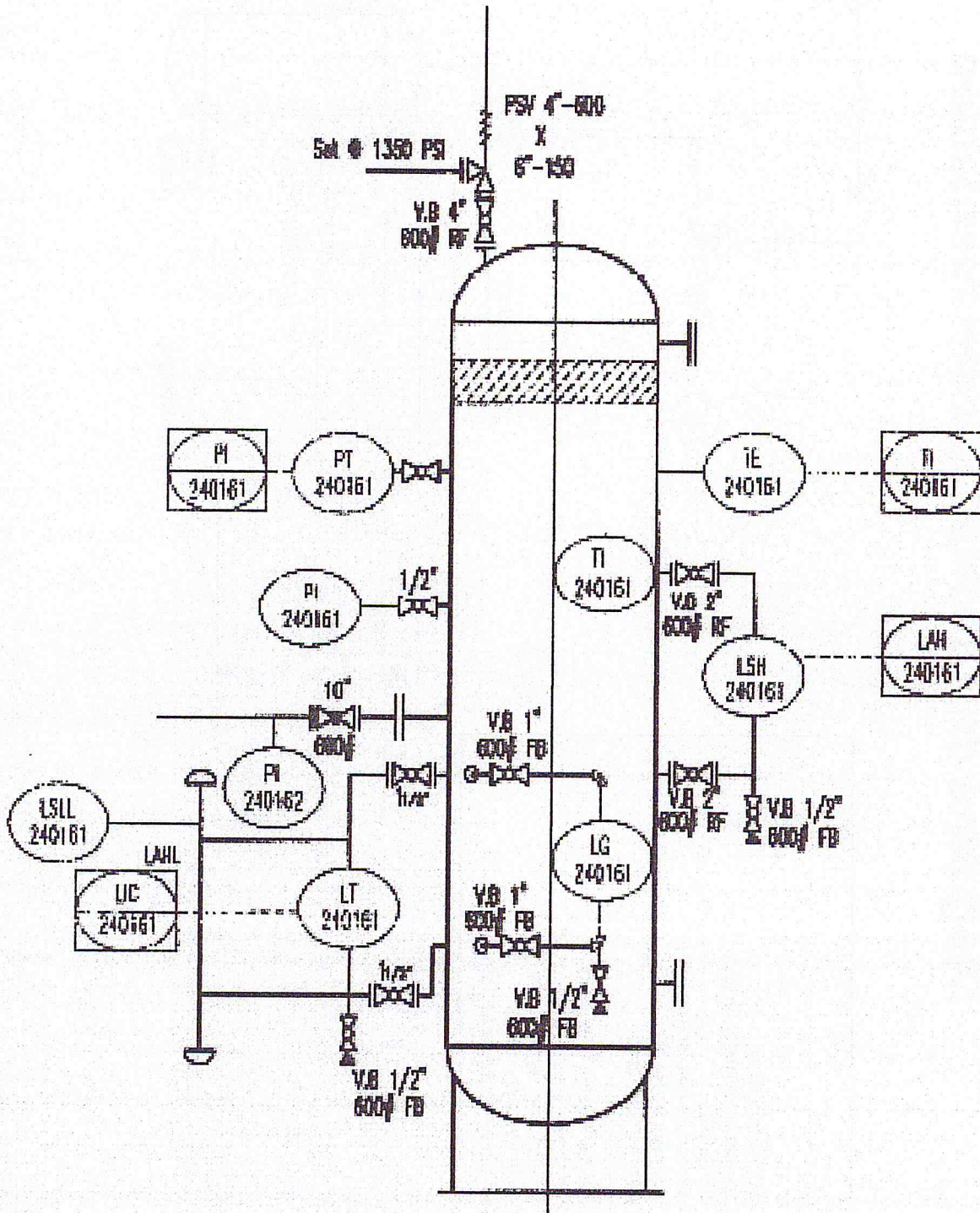
CALEFACCIÓN
PLANO: 37-17-B-3201-29-10

Diagrama de Tuberías e Instrumentación

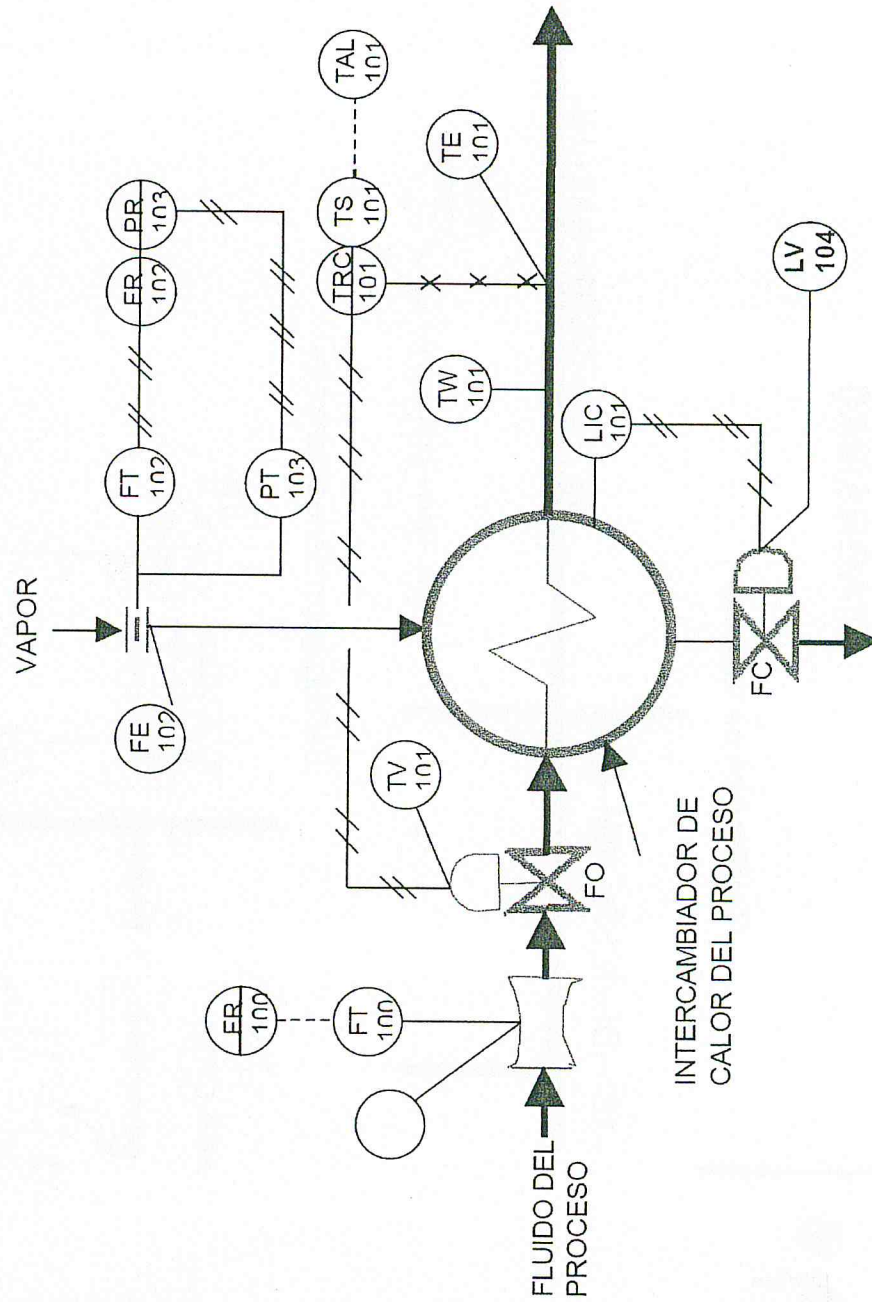


Leyenda:

- 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

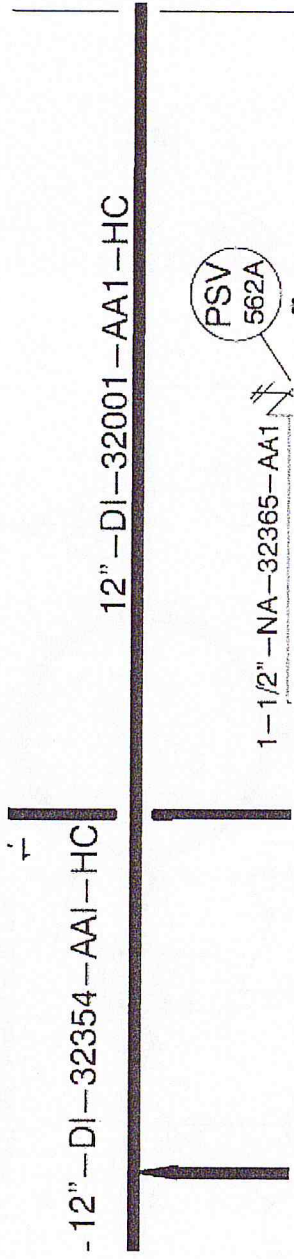


Símbolos de Instrumentos en un Proceso Simple

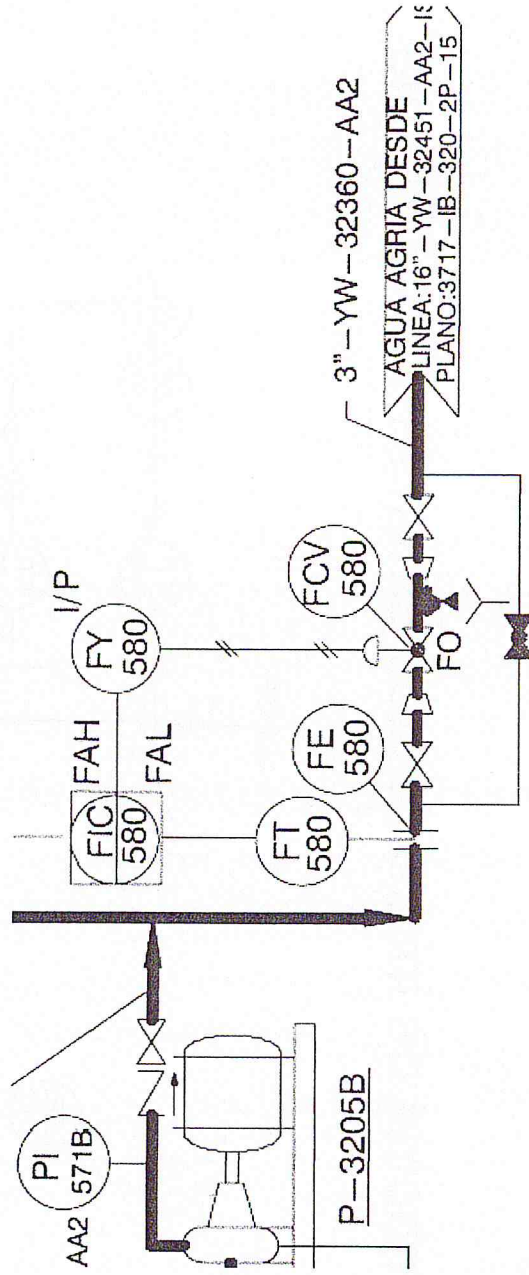


DISEÑO DE PLANTAS I DIAGRAMAS

Codificación de tuberías



Señalización de los controles



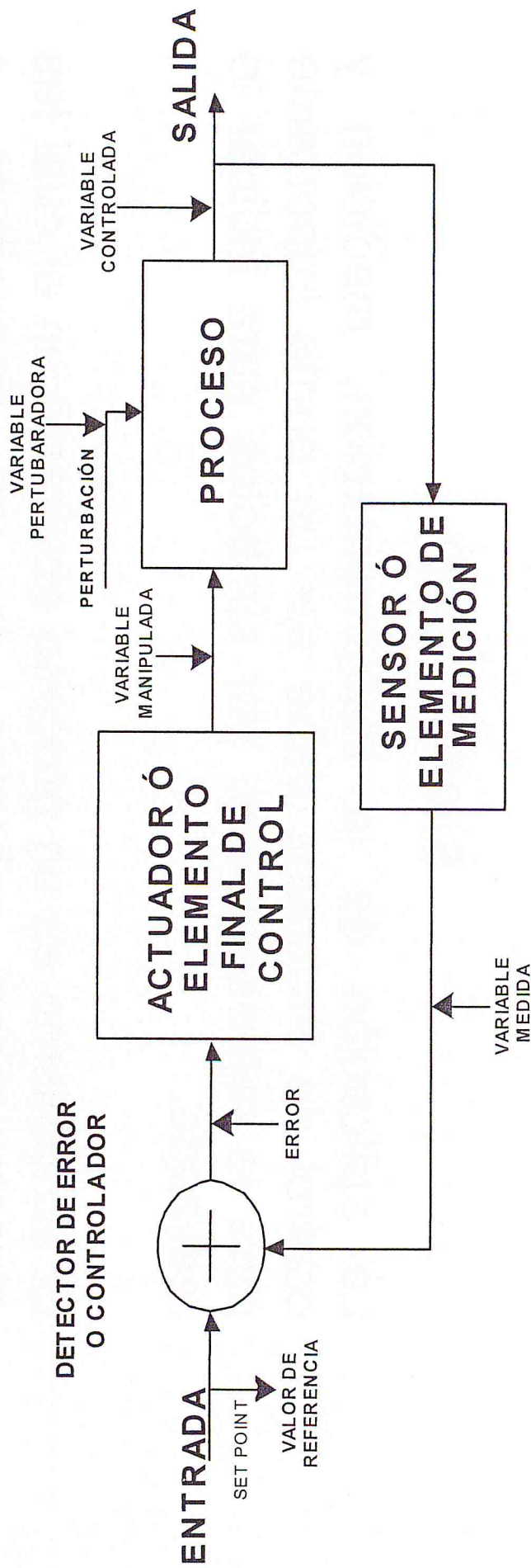
CODIGOS Y SIMBOLOGIA QUE RIGEN LA INSTRUMENTACION Y CONTROL

SIMBOLISMO

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

El simbolismo 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):

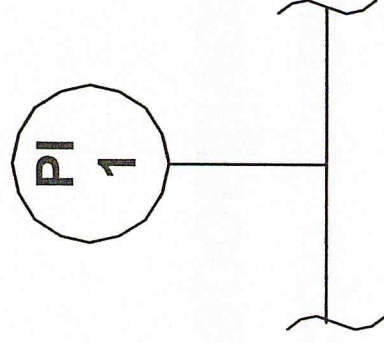


Figura 1. Círculo como instrumento

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.

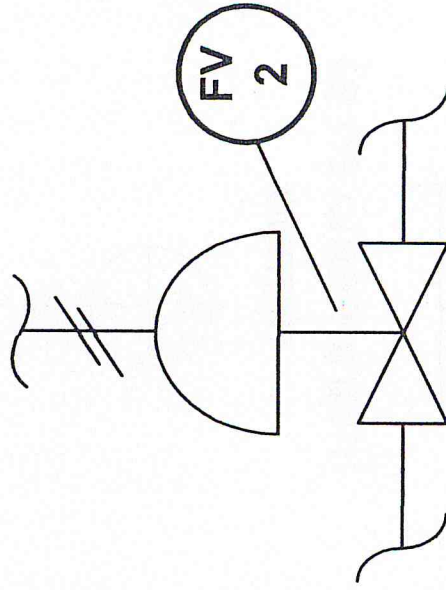
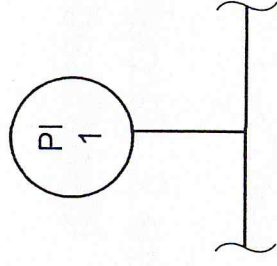


Figura 2. Círculo como
identificador

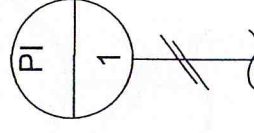
Localización del Instrumento en la planta se indica:

Ninguna línea para instrumentos montados en planta (o campo)



Instrumento en el campo

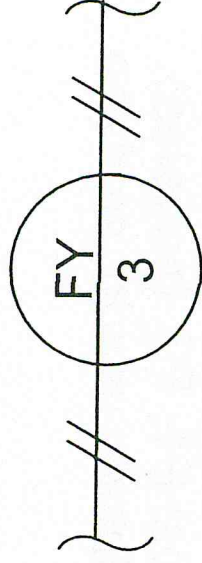
Una línea sólida dividiendo el círculo para instrumentos montados en paneles de salas de control (de fácil acceso para el operador)



Instrumento montado en el panel

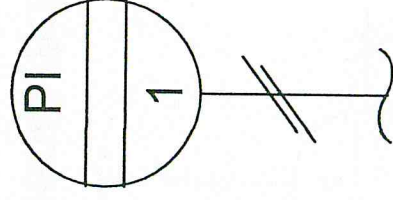
Localización del Instrumento en la planta se indica:

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

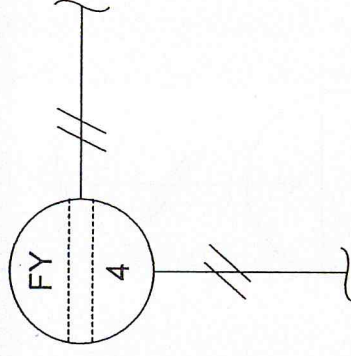
Una línea sólida doble dividiendo el círculo para instrumentos montados en paneles auxiliares o secundarios



Instrumento montado en el panel auxiliar

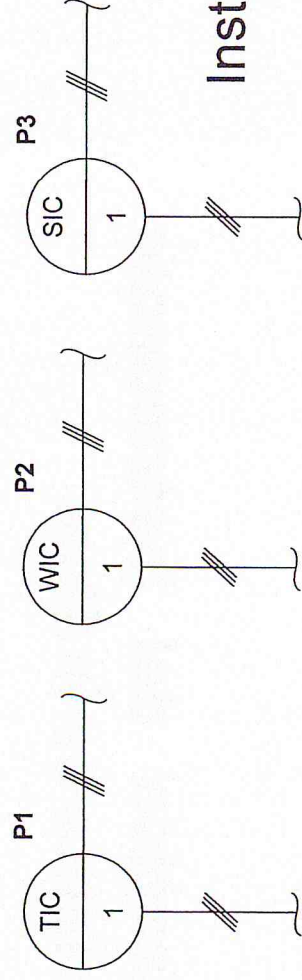
Localización del Instrumento en la planta se indica:

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



Instrumento montado detrás del panel

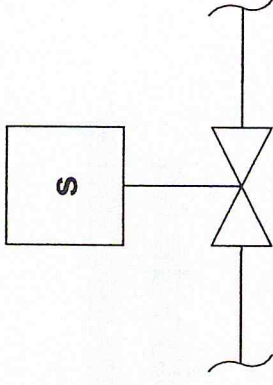
En el caso de tener demasiados paneles, dificultando la interpretación de “panel principal” o “panel secundario” se puede usar combinaciones de letras distinguiendo los paneles unos de otros: P1, P2,..(paneles). Sin embargo, sea cual sea el sistema de descripción usado, se debe indicar en la leyenda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



Instrumento montado en el panel auxiliar

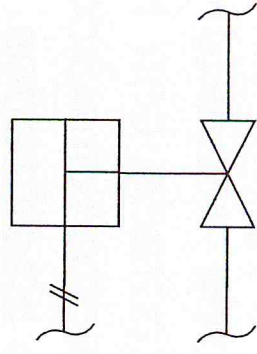
CUADRADOS PEQUEÑOS

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.

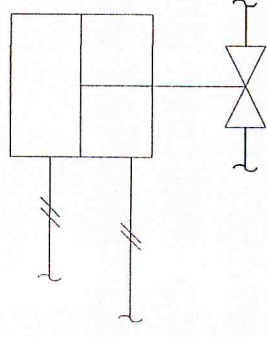


Representación de un actuador de solenoide

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.

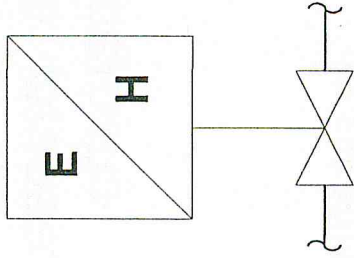


Representación de un actuador de pistón

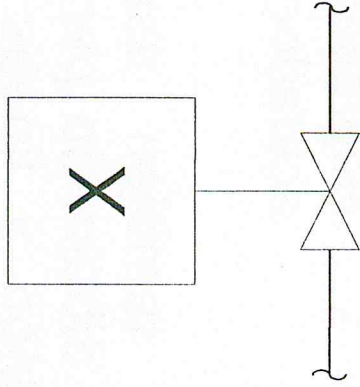


Representación de un actuador de pistón de doble acción

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.

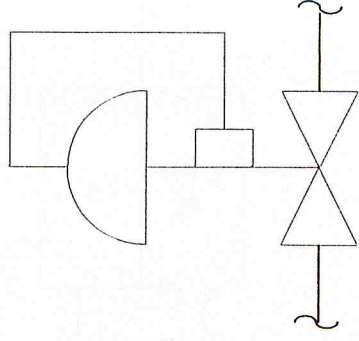


Representación de un
actuador
electrohidráulico



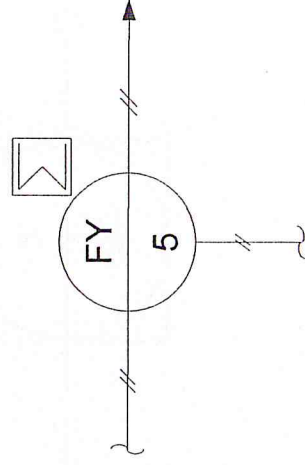
Representación de un
actuador no convencional

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



Representación de un
posicionador para
válvula

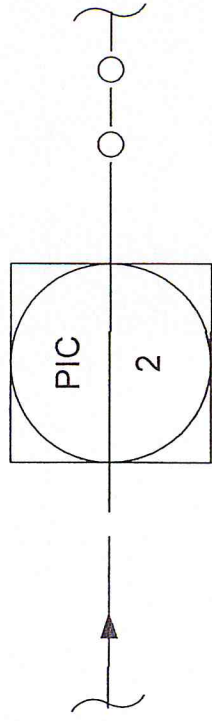
Uno de los más recientes usos para los cuadrados es la representación de bloques de funciones o como indicador de función.



Indicador de función

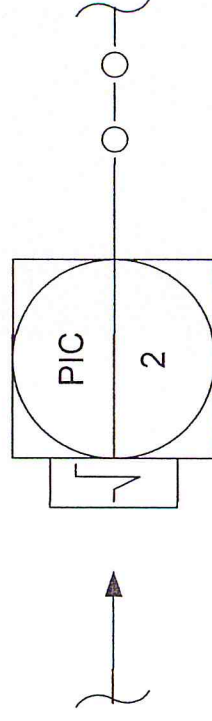
CUADRADOS GRANDES

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.



Simbolismo de control compartido

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



Simbolismo de función compartida

SIMBOLISMO 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: Instrumental Society of America (ISA)

SIMBOLISMO DE FUNCIONES




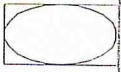

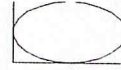


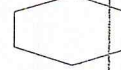



Nº	FUNCIÓN	SIMBOLO	Nº	FUNCIÓN	SIMBOLO			
1	SUMATORIA	Σ	11	FUNCIÓN NO LINEAL	$f(x)$			
2	PROMEDIO	Σ/n	12	FUNCIÓN TIEMPO	$f(t)$			
3	DIFERENCIA	Δ	13	MAYOR	$>$			
4	PROPORCIONAL	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>K</td></tr> <tr><td>1:1</td></tr> <tr><td>2:1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

SIMBOLISMO 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	**H **L **HL

. Fuente: Instrumental Society of america (ISA)

SIMBOLISMO DE INSTRUMENTOS

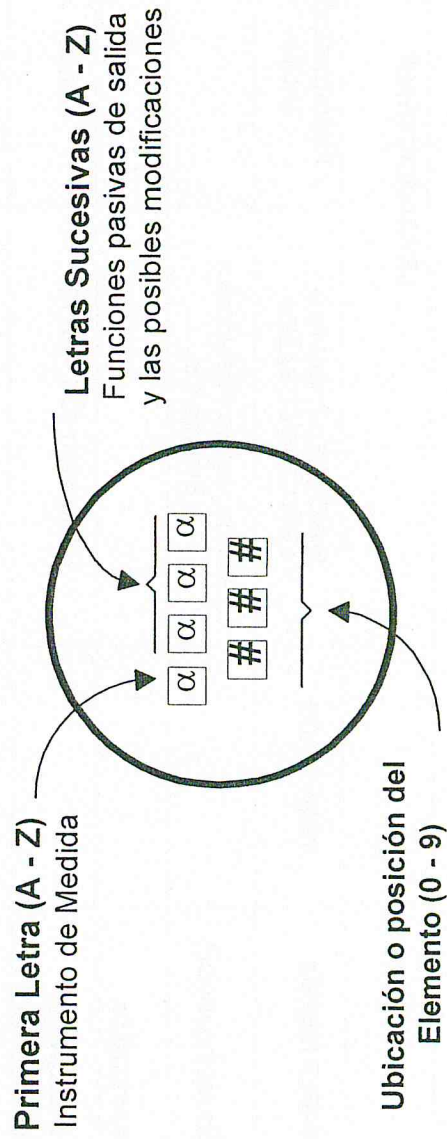
	LOCALIZACIÓN PRIMARIA NORMALMENTE ACCESIBLE PARA EL PROGRAMADOR	MONTADO EN CAMPO	LOCALIZACIÓN AUXILIAR NORMALMENTE ACCESIBLE PARA EL OPERADOR
INSTRUMENTOS DISCRETOS			
CONTROL MECANICO			
FUNCION DE COMPUTADOR			
CONTROL LÓGICO PROGRAMABLE			

000103

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

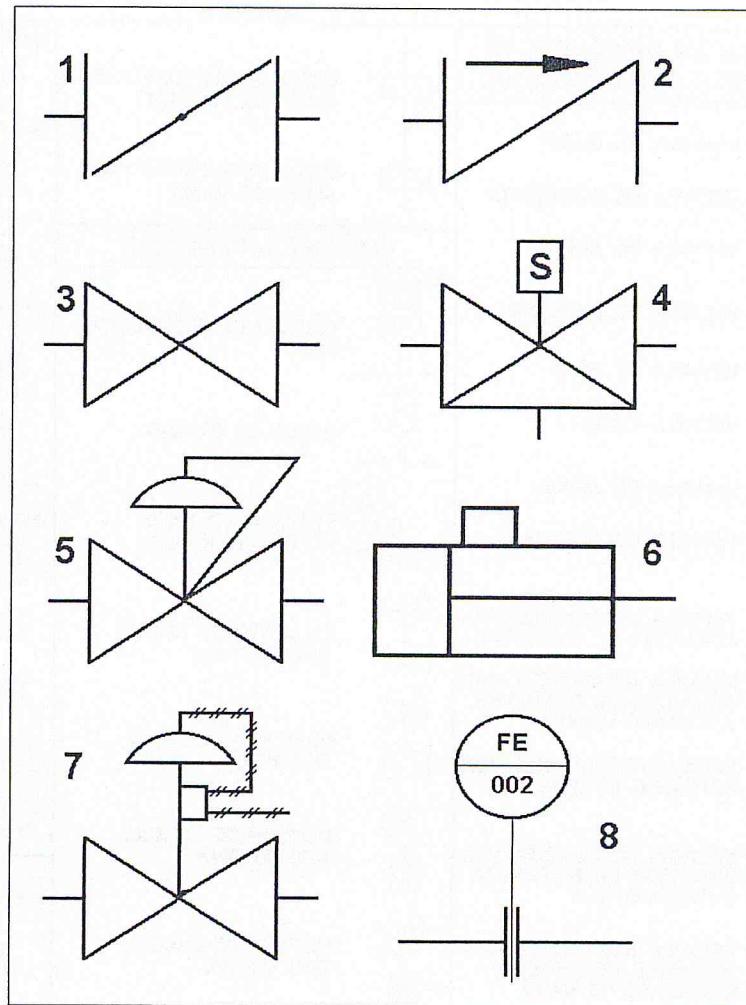
Fuente: Instrumental Society of america (ISA)

000107

SIMBOLOGIA DE INSTRUMENTACION - NORMA ISA

SIMBOLOS EN DIAGRAMAS DE TUBERIAS E INSTRUMENTACION		ELEMENTOS PRIMARIOS		TEMPERATURA:	
	VALVULA DE GLOBO		DISCO DE RUPTURA PARA ALIVIO DE PRESION		MEDIDOR DE TEMPERATURA CONEXION CON TERMOPOZO
	VALVULA DE COMPUERTA		DISCO DE RUPTURA PARA ALIVIO DE VACIO		PUNTO DE MEDICION DE TEMPERATURA
	VALVULA DE ANGULO	ELEMENTOS PRIMARIOS			
	VALVULA DE MARIPOSA	FLUJO:			
	VALVULA DE BOLA		ORIFICIO DE RESTRICCION FIJO		ELEMENTO DE TEMPERATURA SIN THERMOWELL (ELEMENTO NO CONECTADO A UN INSTRUM. SECUNDARIO)
	VALVULA CHECK		PLACA DE ORIFICIO		INDICADOR DE TEMPERATURA LOCAL
	VALVULA DE AGUJA		PLACA DE ORIFICIO DE CAMBIO RAPIDO		ELEMENTO DE TEMPERATURA CON TERMOPOZA
	VALVULA DE TRES VIAS		ELEMENTO DE FLUJO TIPO VENTURI	ELEMENTOS MISCELANEOS:	
	VALVULA DE CONTROL CON ACTUADOR DE DIAFRAGMA		ELEMENTO DE FLUJO TIPO PITOT		LUZ INDICADORA
	VALVULA DE CONTROL CON ACTUADOR DE DIAFRAGMA y VOLANTE MANUAL		MEDIDOR DE CAUDAL TIPO TURBINA		DETECTOR DE FUEGO ULTRAVIOLETA
	VALVULA DE CONTROL CON ACTUADOR MANUAL		MEDIDOR DE CAUDAL TIPO VORTEX		CORNETA PARA ALARMA
	VALVULA DE CONTROL CON ACTUADOR DE DIAFRAGMA y POSICIONADOR		MEDIDOR DE CAUDAL TIPO SONICO		CONTINUACION EN PLANO INDICADO
	VALVULA AUTOMATICA CON ACTUADOR DE PISTON y MUELLE DE RETORNO		MEDIDOR DE CAUDAL TIPO ROTAMETRO		LLEGADA DE PLANO INDICADO
	VALVULA AUTOMATICA CON ACTUADOR DE PISTON DE DOBLE ACCION		ENDEREZADOR DE FLUJO	SIMBOLOS PARA RELES	
	VALVULA AUTOMATICA CON ACTUADOR ELECTROHIDRAULICO				SUMAR-RESTAR-TOTALIZAR
					RESTAR
					POLARIZACION

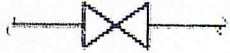
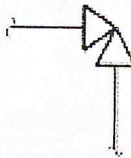

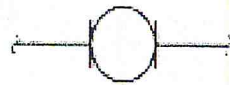
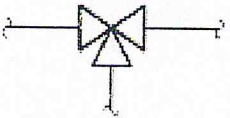
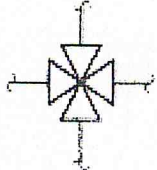
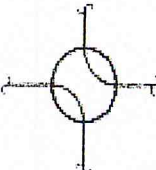
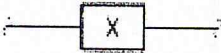
Otros Instrumentos, Válvulas y Actuadores

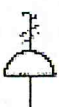
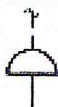
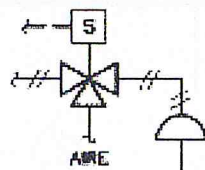
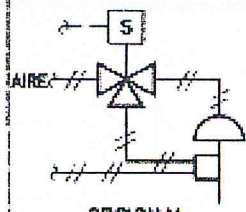
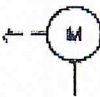
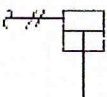
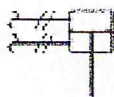


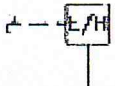
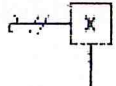
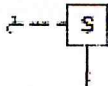




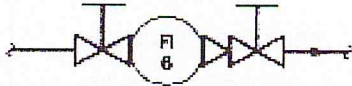
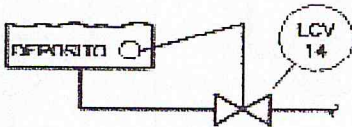
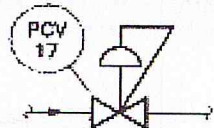
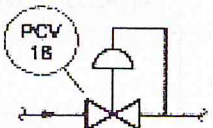
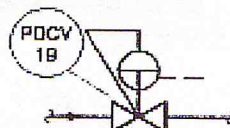
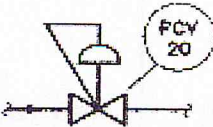
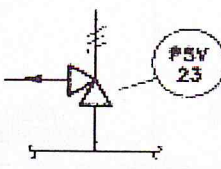
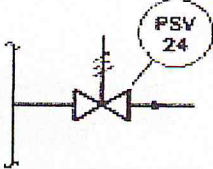
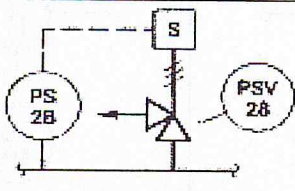
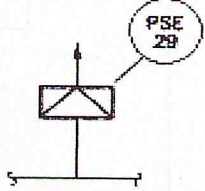
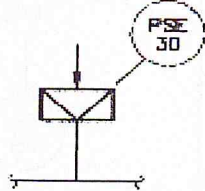
- 1 Válvula Mariposa
 2 Válvula de Retención
 3 Válvula de Dos Vías
 4 Válvula de Tres Vías a Solenoide
 5 Válvula autorregulada

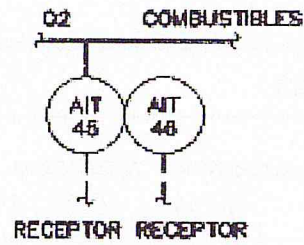
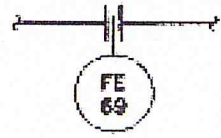
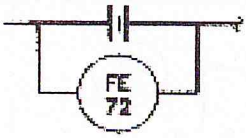
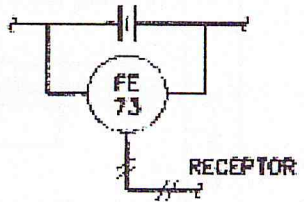
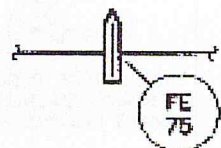
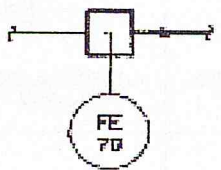
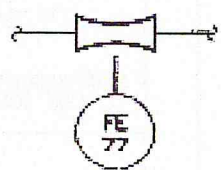
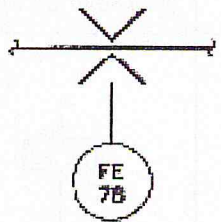
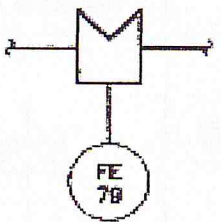
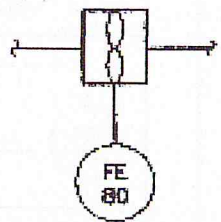
- 6 Cilindro neumático con Posicionador
 7 Válvula de Control Con Posicionador Neumático
 8 Elemento Primario de medición de caudal (Placa Orificio de la Tag 002)



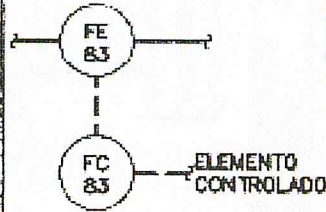
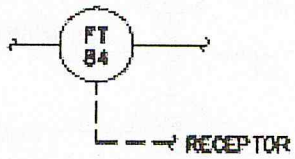
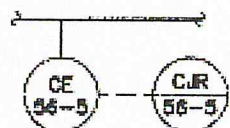
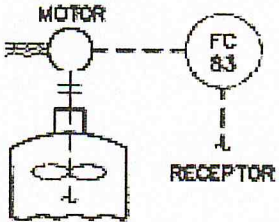
SIMBOLOS PARA VALVULAS DE CONTROL

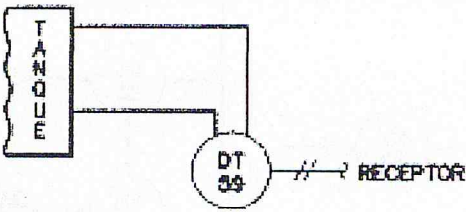
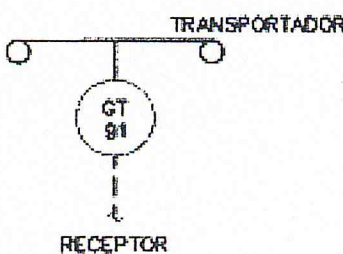
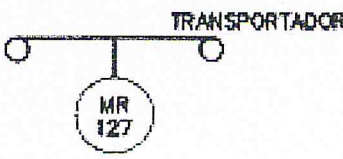
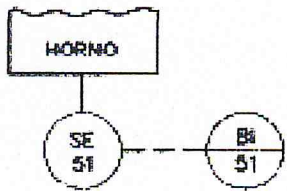
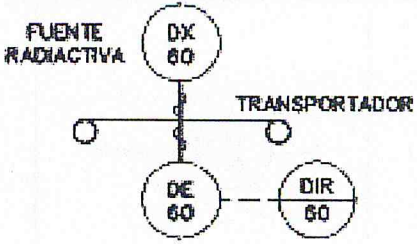
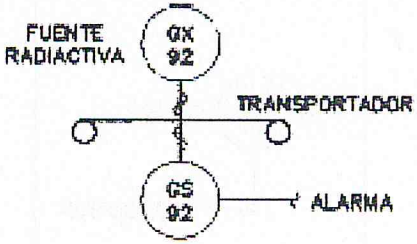
 <p>GLOBO, COMPUERTA u OTRA</p>	 <p>ANGULO</p>	 <p>MARIPOSA PERSIANA o' COMPUERTA</p>	 <p>OBTURADOR ROTATIVO o' VALVULA DE BOLA</p>
 <p>TRES VAS</p>	 <p>ALTERNATIVA 1</p>	 <p>ALTERNATIVA 2</p>	
<p style="text-align: center;">  SIN CLASIFICAR </p>			

SIMBOLOS PARA ACTUADORES			
			
SIN POSICIONADOR	PREFERIDA PARA DIAFRAGMA CON PILOTO (POSICIONADOR VALVULA SOLENOIDE...)	PREFERIDO	OPCIONAL
DIAFRAGMA CON MUELLE		DIAFRAGMA CON MUELLE POSICIONADOR y VALVULA PILOTO QUE PRESURIZA EL DIAFRAGMA AL ACTUAR	
			
MOTOR ROTATIVO	SIMPLE ACCION	DOBLE ACCION	
CILINDRO SIN POSICIONADOR u OTRO PILOTO			
			
PREFERIDO PARA CUALQUIER CILINDRO	ACTUADOR MANUAL	ELECTROHIDRAULICO	
			
SIN CLASIFICAR	SOLENOIDE	PARA VALVULA DE ALIVIO o DE SEGURIDAD (DENOTA UN MUELLE, PESO o PILOTO INTEGRAL)	

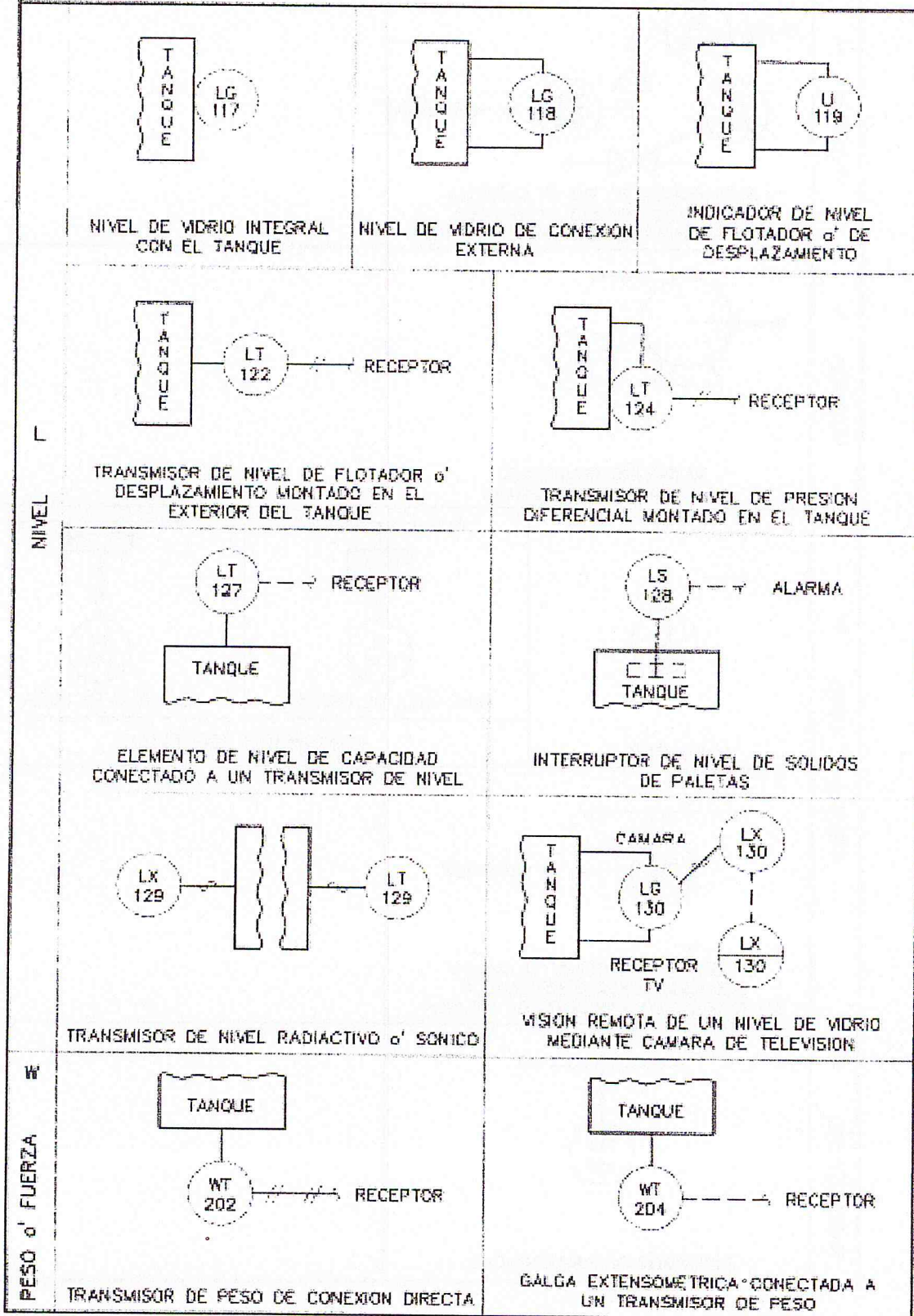
AUTORREGULADORES			
CAUDAL	 <p>REGULADOR AUTOMÁTICO CON INDICACION INTEGRAL DEL CAUDAL</p>	<p>ALTERNATIVO ALTERNATIVO</p>  <p>ROTAMETRO INDICADOR CON VALVULA MANUAL DE REGULACION</p>	
NIVEL	 <p>CONTROLADOR DE NIVEL CON ENLACE MECANICO</p>		
PRESION	 <p>AUTOREGULADOR DE PRESION CON TOMA INTERIOR</p>	 <p>AUTOREGULADOR DE PRESION CON TOMA EXTERIOR</p>	 <p>REGULADOR REDUCTOR DE PRESION DIFERENCIAL CON TOMAS INTERIOR y EXTERIOR</p>
	 <p>AUTOREGULADOR DE PRESION POSTERIOR CON TOMA INTERIOR</p>	 <p>VALVULA DE ALIVO o' DE SEGURIDAD DE ANGULO</p>	 <p>VALVULA DE ALIVO o' DE SEGURIDAD DE PASO RECTO</p>
	 <p>VALVULA DE ALIVO o' DE SEGURIDAD DE ANGULO DISPARADA POR SOLENOIDE</p>	 <p>DISCO DE RUPTURA PARA PRESION</p>	 <p>DISCO DE RUPTURA PARA VACIO</p>

ELEMENTOS PRIMARIOS			
ANÁLISIS A	 <p>RECEPTOR RECEPTOR</p> <p>ANÁLISIS DOBLE DE OXÍGENO y COMBUSTIBLE</p>		
	 <p>PLACA-ORIFICIO CON TOMAS EN LA BRIDA o' EN LA CAMARA ANULAR</p>	 <p>PLACA-ORIFICIO CON TOMAS EN LA VENA CONTRAIDA, RADIALES o' EN LA TURBINA</p>	 <p>RECEPTOR</p> <p>PLACA-ORIFICIO CONECTADA A UN TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL</p>
	 <p>PLACA-ORIFICIO CON ACCESORIO DE CAMBIO RAPIDO</p>	 <p>TUBO PITOT o' TUBO VENTURI-PITOT</p>	 <p>TUBO VENTURI o' TOBERA</p>
 <p>CANAL MEDIDOR</p>	 <p>VERTEDERO</p>	 <p>ELEMENTO DE TURBINA</p>	

ELEMENTOS PRIMARIOS (Cont.)			
CAUDAL F	 <p>ROTAMETRO INDICADOR DE CAUDAL</p>	 <p>TOTALIZADOR INDICADOR DE CAUDAL DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO</p>	 <p>ELEMENTO SIN CLASIFICAR CONECTADO A UN CONTROLADOR DE CAUDAL</p>
	 <p>ELEMENTO SIN CLASIFICAR CON TRANSMISOR</p>		
CONDUCTIVIDAD C	 <p>CELULA DE CONDUCTIVIDAD CONECTADA AL PUNTO 5 DE UN REGISTRADOR MULTIPLE</p>		
	 <p>TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD MIDIENDO CORRIENTE DE UN MOTOR</p>		

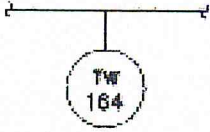
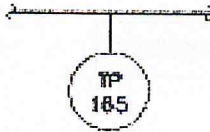
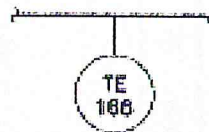
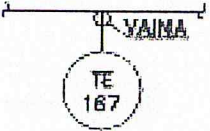
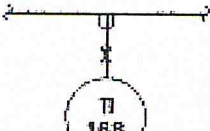
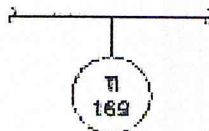
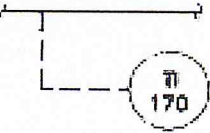
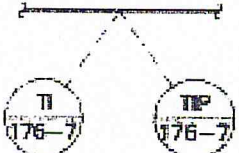
ELEMENTOS PRIMARIOS (Cont.)	
<p>DENSIDAD o PESO ESPECIFICO</p>	 <p>TRANSMISOR DE DENSIDAD DE PRESION DIFERENCIAL</p>
<p>ESPESOR</p>	 <p>TRANSMISOR DE RODILLO</p>
<p>HUMEDAD</p>	 <p>REGISTRADOR DE HUMEDAD</p>
<p>LLAMA</p>	 <p>DETECTOR DE LLAMA CONECTADO A UN INDICADOR DE INTENSIDAD DE LLAMA</p>
	 <p>ELEMENTO RADIATIVO DE DENSIDAD CONECTADO A UN REGISTRADOR EN PANEL</p>
	 <p>INTERRUPTOR DE ESPESOR RADIATIVO</p>

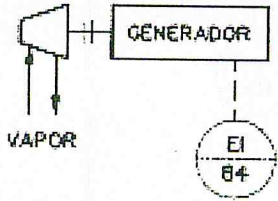

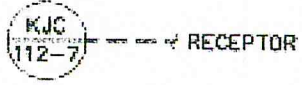
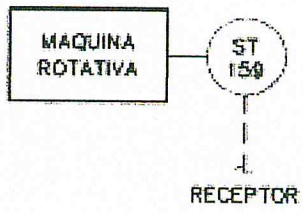
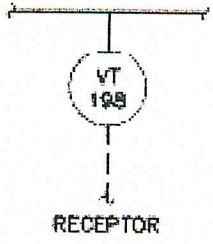
ELEMENTOS PRIMARIOS (Cont.)



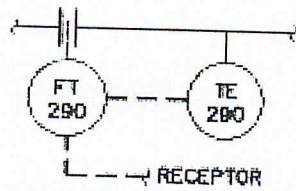
ELEMENTOS PRIMARIOS (Cont.)	
POSICION Z	<p>INTERRUPTOR DE FIN DE CARRERA ACCIONADO CUANDO LA VALVULA CIERRA A UNA POSICION PREDETERMINADA</p>
POTENCIA L	<p>VATMETRO CONECTADO AL MOTOR DE UNA BOMBA</p>
PRESION o VACIO P	<p>MANOMETRO</p>
	<p>CON LINEA DE PRESION MONTAJE EN LINEA</p> <p>MANOMETRO CON SELLO</p>
RADIATIVIDAD ZP	<p>ELEMENTO DE PRESION DE GALGA EXTENSOMETRICA CONECTADO A UN TRANSMISOR INDICADOR DE PRESION</p>
	<p>INDICADOR DE RADIATIVIDAD</p>

ELEMENTOS PRIMARIOS (Cont.)

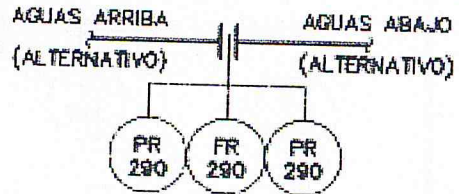
<p>T TEMPERATURA</p>			
	<p>CONEXION DE ENSAYO DE TEMPERATURA CON VAINA</p>	<p>CONEXION DE ENSAYO DE TEMPERATURA SIN VAINA</p>	<p>CONEXION DE TEMPERATURA SIN VAINA</p>
			
	<p>ELEMENTO DE TEMPERATURA CON VAINA</p>	<p>INDICADOR DE TEMPERATURA DE BULBO y CAPILAR CON VAINA</p>	<p>TERMOMETRO BIMETALICO o' DE VIDRIO u OTRO LOCAL</p>
			
			
<p>TERMOPAR DOBLE CONECTADO A UN INDICADOR y UN REGISTRADOR MULTIPLE DE TEMPERATURA</p>			

ELEMENTOS PRIMARIOS (Cont.)	
<p>Ⓜ</p> <p>TIENSIÓN</p>	 <p>VOLTIMETRO INDICADOR CONECTADO A UN GENERADOR DE TURBINA</p>
<p>Ⓚ</p> <p>TIEMPO ó PROGRAMADOR</p>	 <p>RELOJ</p>  <p>PUNTO y PROGRAMADOR MULTIPUNTO TODO-NADA</p>
<p>Ⓢ</p> <p>VELOCIDAD ó FRECUENCIA</p>	 <p>TRANSMISOR DE VELOCIDAD</p>
<p>Ⓢ</p> <p>VISCOSIDAD</p>	 <p>TRANSMISOR DE VISCOSIDAD</p>

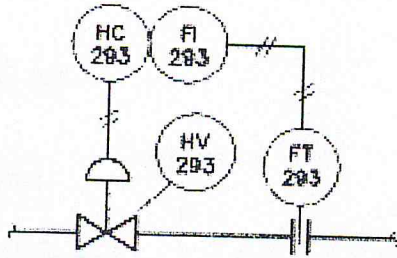
SISTEMAS VARIOS



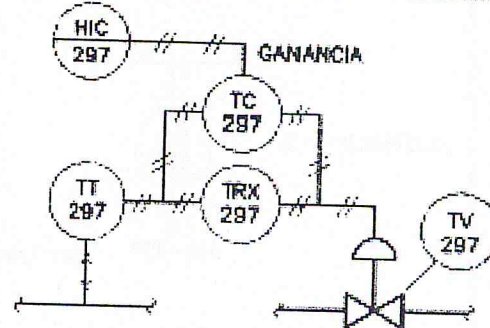
TRANSMISOR DE CAUDAL CON ELEMENTO DE TEMPERATURA DE COMPENSACION



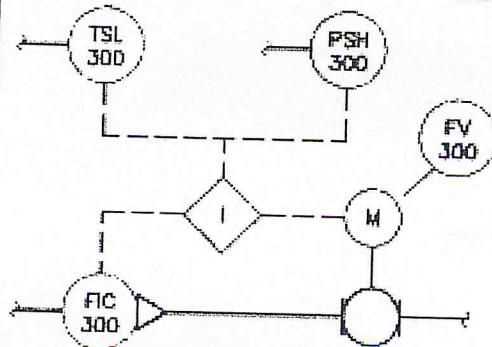
REGISTRADOR DE CAUDAL CON TOMA DE PRESION



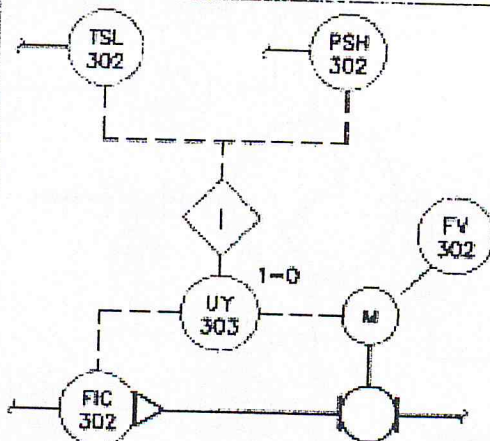
ESTACION DE MANDO MANUAL SIN MANOMETRO DE SALIDA y CON INDICADOR RECEPTOR DE CAUDAL



REGISTRADOR CONTROLADOR LOCAL DE TEMPERATURA CON AJUSTE MANUAL REMOTO DE GANANCIA



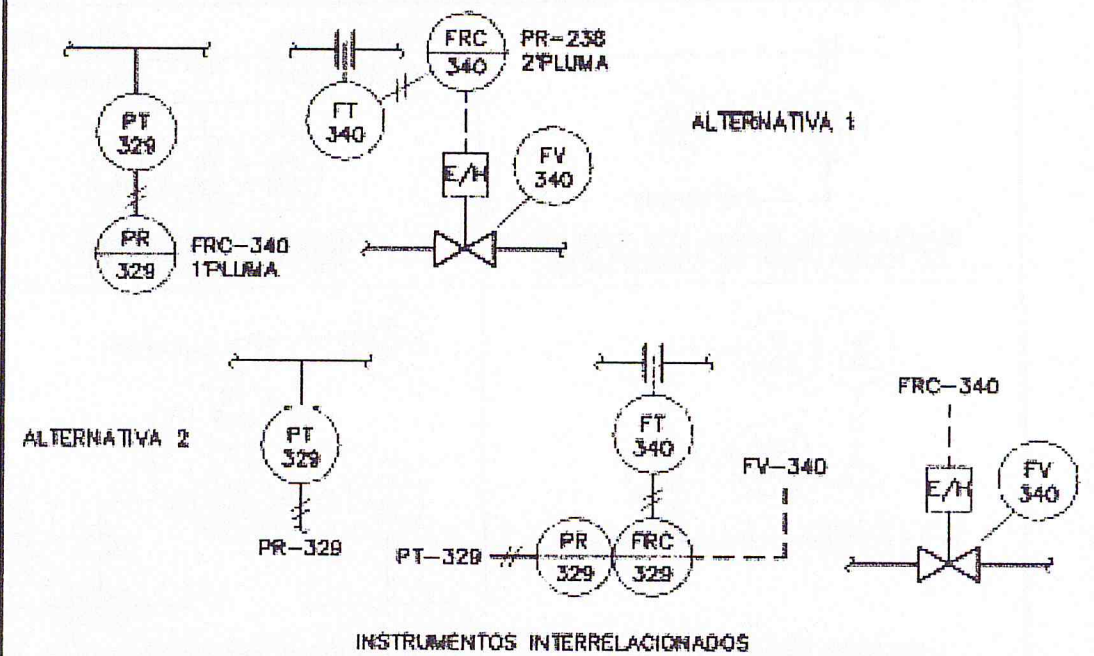
UTILIZADO SI EL ENCLAVAMIENTO LOGICO ES INDEFINIDO o COMPLEJO



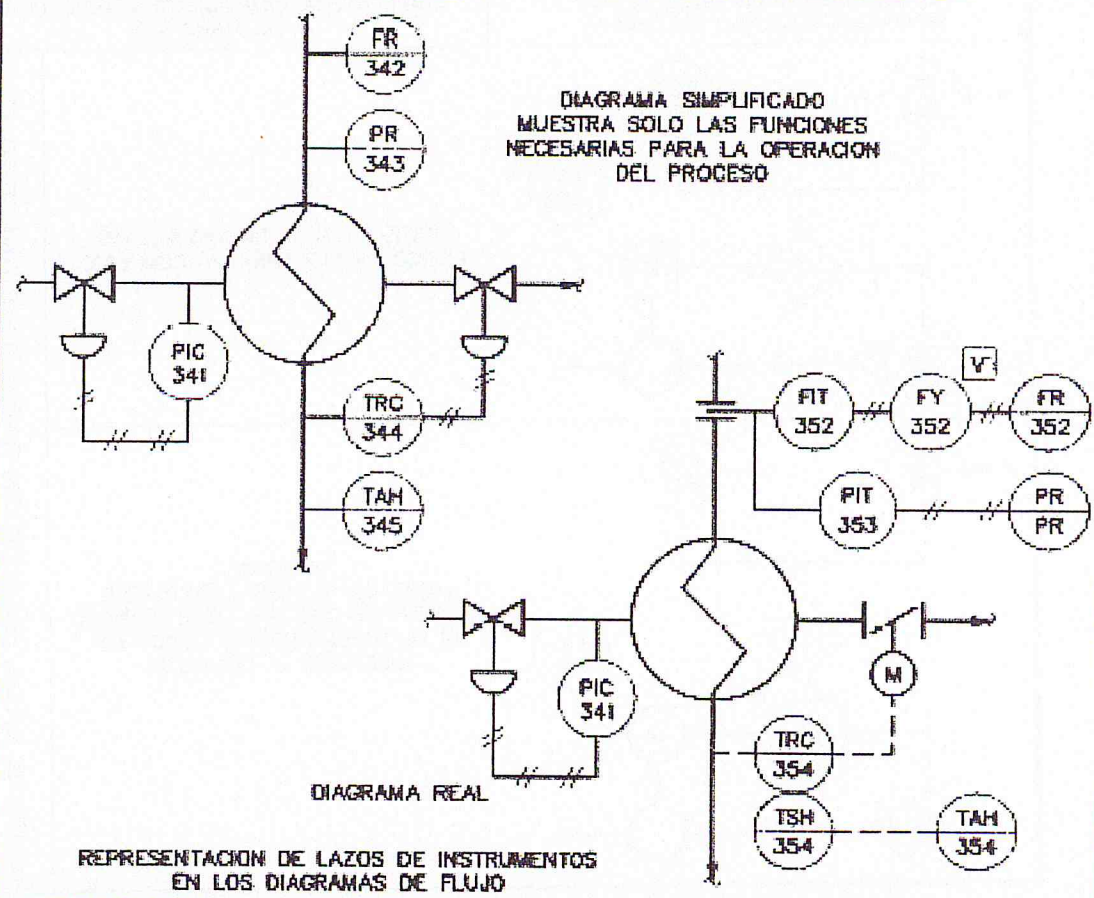
OPCIONAL UTILIZADO SI DESEA MOSTRARSE EL RELE UY-303. OR. DEBE OMITIRSE SI EL ENCLAVAMIENTO LOGICO ES INDEFINIDO o COMPLEJO

CONTROL DE CAUDAL ENCLAVADO CON TERMOSTATO DE BAJA TEMPERATURA o TERMOSTATO DE ALTA PRESION

SISTEMAS VARIOS



INSTRUMENTOS INTERRELACIONADOS



6.2 SÍMBOLOS DE LÍNEAS EN INSTRUMENTOS

Todas las líneas deben ser finas en relación con las líneas de tuberías del proceso

1	ALIMENTACIÓN A INSTRUMENTOS * O CONEXIÓN AL PROCESO	
2	SEÑAL INDEFINIDA	
3	SEÑAL NEUMÁTICA **	
4	SEÑAL ELECTRICA	
5	SEÑAL HIDRAULICA	
6	TUBO CAPILAR	
7	SEÑAL ELECTROMAGNETICA O SONICA *** (GUIADA)	
8	SEÑAL ELECTROMAGNETICA O SONICA *** (NO GUIADA)	
9	SISTEMA CONEXIÓN INTERNO (SOFTWARE O DATOS)	
10	CONEXION MECANICA	
SÍMBOLOS BINARIOS OPCIONALES (ON - OFF)		
11	SEÑAL NEUMÁTICA BINARIA	
12	SEÑAL ELECTRICA BINARIA	

CAPÍTULO IV

4.- SIMBOLOGÍA NORMALIZADA ISA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS DE INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS

Para la elaboración de planos de instrumentación de procesos, también llamados Diagramas de Tuberías e Instrumentación (DTI, o P&ID de la siglas en inglés), se debe utilizar nomenclatura y simbología normalizada de modo que el plano pueda ser entendido por cualquier persona que conozca dicha normativa.

La institución que ha normalizado la designación de y representación de instrumentos en planos es la ISA, para lo cual ha publicado varias normas, entre ellas: la norma ISA S5.1 sobre designación y representación de instrumentos; la norma ISA S5.2 sobre diagramas de lógica binaria para operaciones de procesos; y la norma ISA S5.3 sobre símbolos gráficos para control distribuido e instrumentación compartida. A continuación se muestra un extracto de la norma ISA S5.1.

4.1.- Normativa para la designación de instrumentos.

Cada instrumento se debe identificar con un sistema de letras que lo clasifique funcionalmente. La identificación del lazo al cual pertenece el instrumento se designa agregándole un número al sistema de letras. Generalmente este número es el mismo para todos los instrumentos que forman parte del mismo lazo de control. Ocasionalmente se le agrega un sufijo para completar la identificación del lazo.

El número de identificación del instrumento (TAG) puede incluir información codificada para designar el área de la planta. En la Figura 4.1 se muestra la metodología para la formación del nombre de un instrumento en un P&ID. El significado de las letras que conforman el TAG se muestra en la Tabla 4.1.

PRIMERA LETRA		LETRAS SUCESIVAS			LAZO	
Variable medida	Modificación	Lectura pasiva	Salida	Modificación	Número del lazo	Sufijo adicional
Identificación funcional					Identificación del lazo	
Nombre del instrumento (<i>TAG name</i>)						

Figura 4.1. Identificación representativa de un instrumento.

El número de letras funcionales para un instrumento debe ser mínimo, no excediendo de cuatro. Para ello conviene:

1. Disponer las letras en subgrupos.
2. En un instrumento que indica y registra la misma variable medida puede omitirse la letra I.

3. Los lazos de instrumentos de un proyecto o secciones de un proyecto deben identificarse con una secuencia única de números. Éste puede empezar con el número 1 o cualquier otro que pueda incorporar información codificada.
4. Si el lazo dado tiene más de un instrumento con la misma identificación funcional, es preferible añadir un sufijo.

Tabla 4.1. Letras de identificación de instrumentos.

PRIMERA LETRA		LETRAS SUCESIVAS		
Variable medida	Modificación	Lectura pasiva	Salida	Modificación
A Análisis	--	Alarma	--	--
B Llama	--	Libre	Libre	Libre
C Conductividad	--	--	Control	--
D Densidad	Diferencial	--	--	--
E Tensión (fem)	--	Elemento primario	--	--
F Caudal	Relación	--	--	--
G Calibre	--	Vidrio	--	--
H Manual	--	--	--	Alto
I Corriente	--	Indicación	--	--
J Potencia	Exploración	--	--	--
K Tiempo	--	--	Estación de control	--
L Nivel	--	Luz piloto	--	Bajo
M Humedad	--	--	--	Medio
N Libre	--	Libre	Libre	Libre
O Libre	--	Orificio	--	--
P Presión	--	Punto de prueba	--	--
Q Cantidad	Integración	--	--	--
R Radiactividad	--	Registro	--	--
S Velocidad	Seguridad	--	Interruptor	--
T Temperatura	--	--	Transmisor	--
U Multivariable	--	Multifunción	Multifunción	Multifunción
V Viscosidad	--	--	Válvula	--
W Peso	--	Vaina	--	--
X Sin clasificar	--	Sin clasificar	Sin clasificar	Sin clasificar
Y Libre	--	--	Relé, convertidor	--
Z Posición	--	--	Elemento final (sin clasificar)	--

☺ EJEMPLO 4.1.

Algunos de nombres de instrumentos son:

PDT-100: Transmisor de presión diferencial.

FFRT-200: Transmisor registrador de relación de caudales.

FFS-50 : Interruptor de alarma de relación de caudales.

TE-25A, TE-25B: Dos sensores de temperatura pertenecientes al mismo lazo, cada uno identificado con sufijos diferentes.

HS-30:	Interruptor manual.
UR-10:	Registrador multivariable (ej.: Presión y Flujo).
TCV-20:	Válvula autocontroladora de temperatura.
PSV-40:	Válvula de seguridad contra presión.

4.2.- Normativa para representar las conexión a instrumentos.

Los instrumentos deben ir conectados al proceso, a la fuente de suministro de energía, y entre sí. La norma ISA S5.1, establece cuáles son los símbolos estándar para las líneas de conexión de los instrumentos. La tabla 4.2 muestra las líneas de conexión de acuerdo a lo indicado en el estándar anteriormente mencionado.













Tabla 4.2. Líneas de conexión de instrumentos.

Suministro de energía al instrumento, o conexión al proceso	
Señal no definida	
Señal neumática	
Señal eléctrica	OR
Señal hidráulica	
Tubo Capilar	
Señal electromagnética o sónica guiada	
Señal electromagnética o sónica no guiada	
Enlace interno vía software o red de datos	
Enlace mecánico	
SÍMBOLOS OPCIONALES PARA SEÑALES	
Señal neumática binaria	
Señal eléctrica binaria	OR

4.3.- Normativa para los símbolos de los instrumentos.

Los instrumentos tienen símbolos generales y específicos. La tabla 4.3 muestra los símbolos generales de los instrumentos. El símbolo del instrumento va de acuerdo a la ubicación y a la tecnología del mismo. Se aclara que la norma se refiere fundamentalmente a funciones de instrumentación, mas que instrumentos en sí. Por ejemplo, un valor de una temperatura mostrada en una pantalla de un computador que forme parte del sistema de control de una planta industrial (consola de operación) es una función de instrumentación de indicación, y por lo tanto debe ser mostrada en un plano como indicador de temperatura. Es además una función compartida, ya que en la misma consola de operación aparecen también otros valores, además de la temperatura anteriormente mencionada.

Tabla 4.3. Símbolos generales de las funciones de instrumentación.

	Ubicación primaria, accesible al operador	Montado en campo	Ubicación auxiliar, accesible al operador
Instrumento discreto			
Función de instrumentación compartida			
Función de computo			
Función de lógica programable			

Las válvulas (cuerpo y actuador) disponen de símbolos específicos los cuales están indicados en la norma ISA S5.1. Las tablas 4.4 y 4.5 muestran los símbolos de los cuerpos y los actuadores respectivamente.

Tabla 4.4. Símbolos de cuerpos de válvulas.














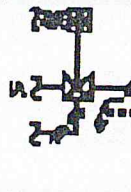
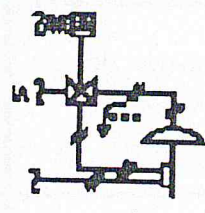

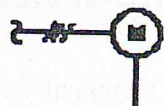
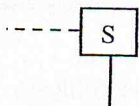
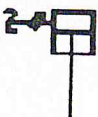

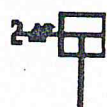
1  Símbolo general	2  En ángulo	3  Mariposa	4  Rotativa
5  De tres vías	6  De cuatro vías	7  Globo	8
9  De Diafragma	10  "DAMPER"	11  "DAMPER"	12  "DAMPER"

Tabla 4.4. Símbolos de actuadores de válvulas.

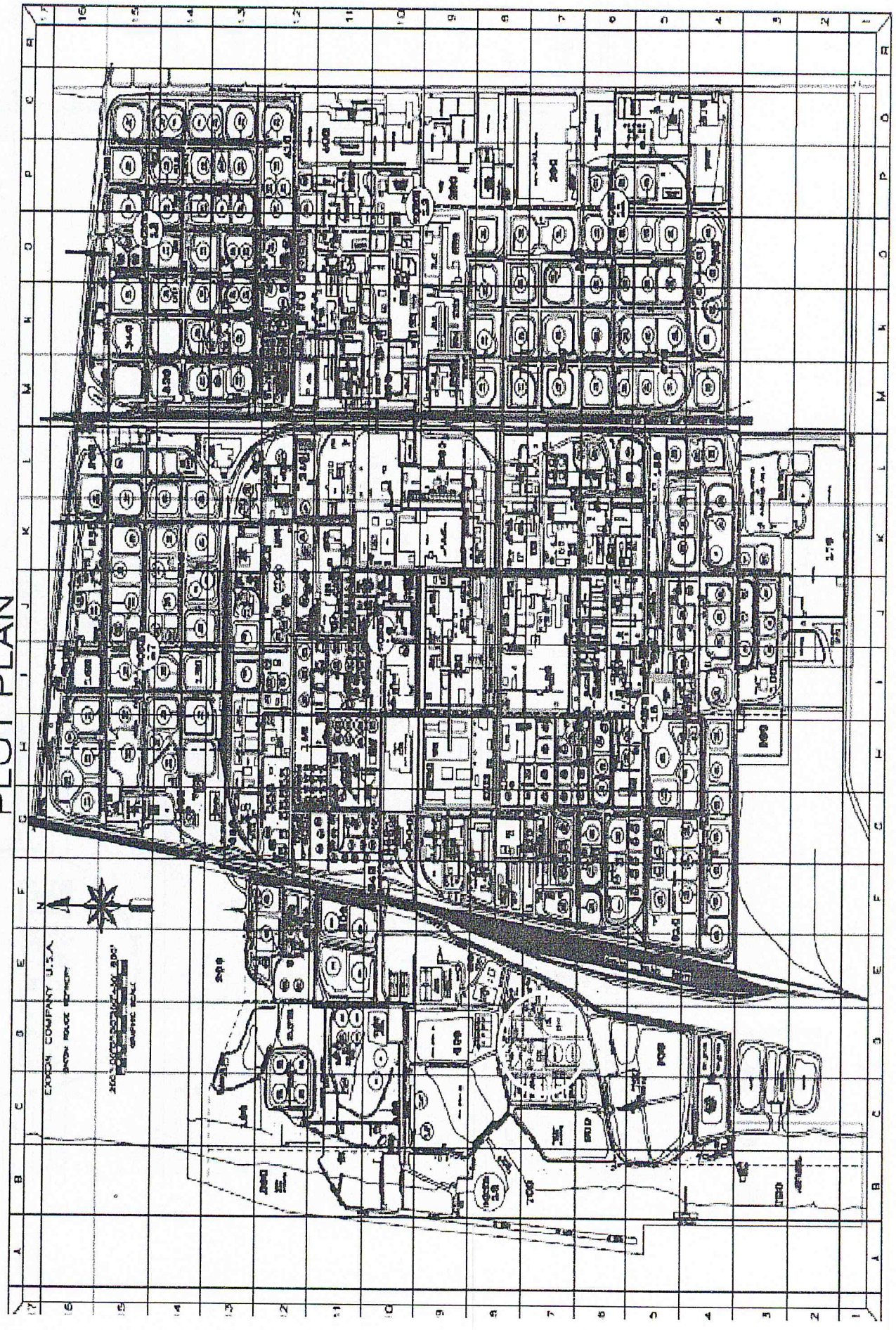
1  Sin posicionador	2  Con posicionador	3  Preferido	4  Oncional
Actuador neumático		Con posicionador, válvula de solenoide de presurización	
5  Diafragma balanceado	6  Motor eléctrico rotativo	7  Solenoide	
8  De acción simple	9  De acción doble	10  Preferida para cualquier cilindro	
Cilindro sin posicionador			

**PLANO DE DISTRIBUCION DE
PLANTA
(PLOT PLANT)**

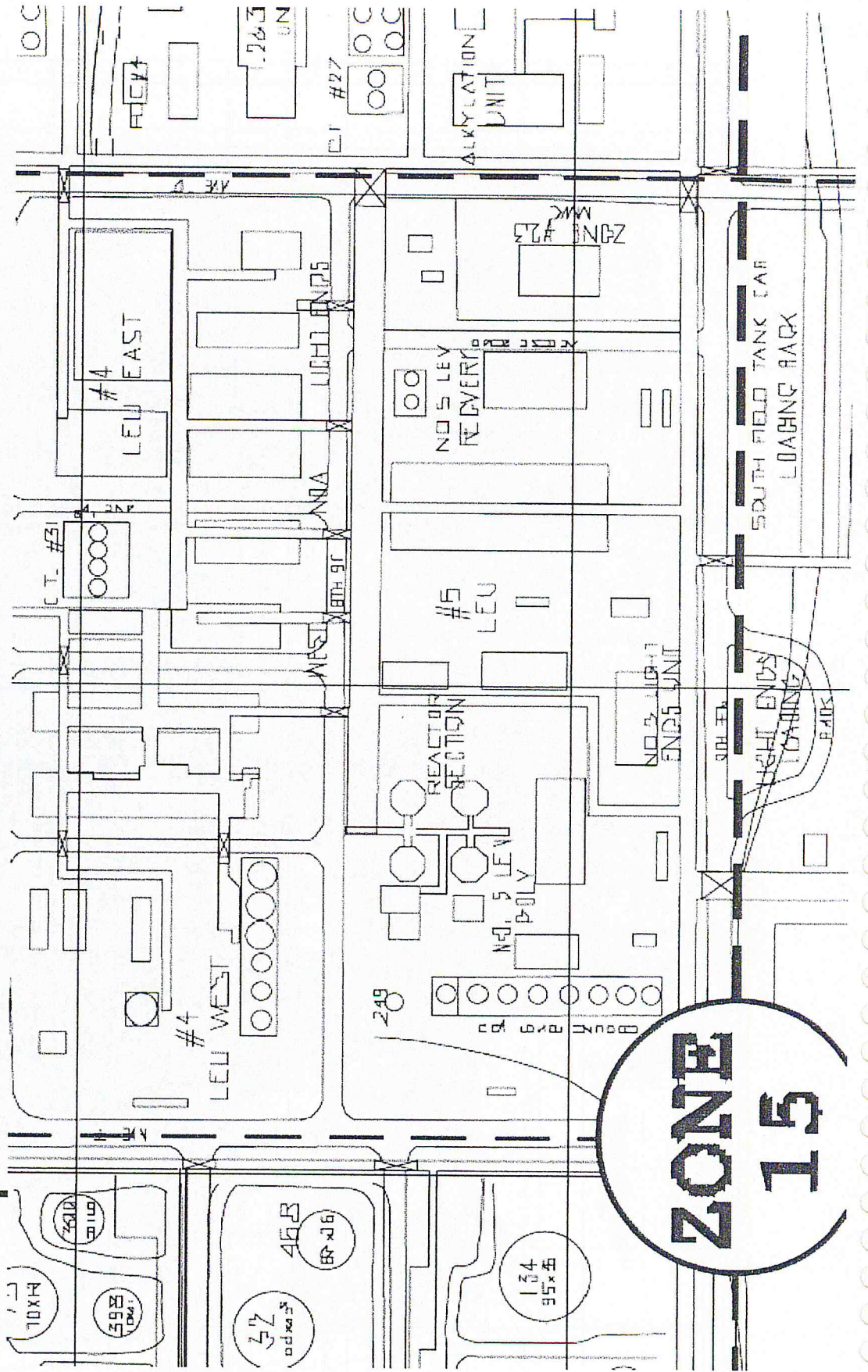
Plano de Planta (Plot Plan)

El plano de planta comúnmente llamado "PLOT PLAN" es un documento en donde se muestra la distribución y espaciamiento de las instalaciones y los equipos, para seguridad de la operación, acceso a los equipos para mantenimiento, así como una efectiva protección contra incendios. Se preparan tomando en cuenta también aspectos meteorológicos y económicas. En este diagrama se muestra el reparto del área de terreno para la distribución de los equipos. Generalmente se presenta el plano de planta general y el plano de distribución de los equipos.

PLOT PLAN



**DIAGRAMAS
PLOT PLAN**



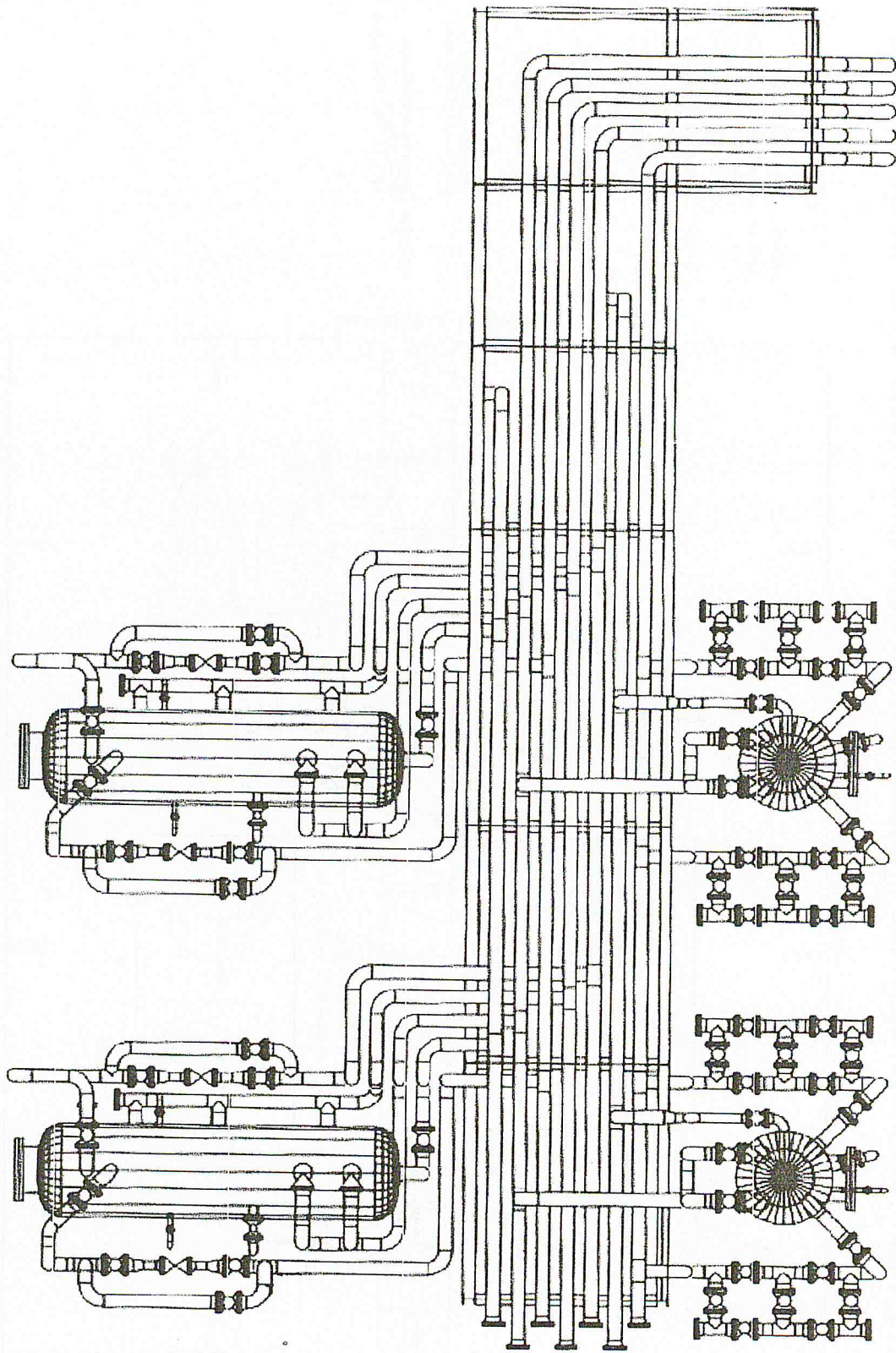
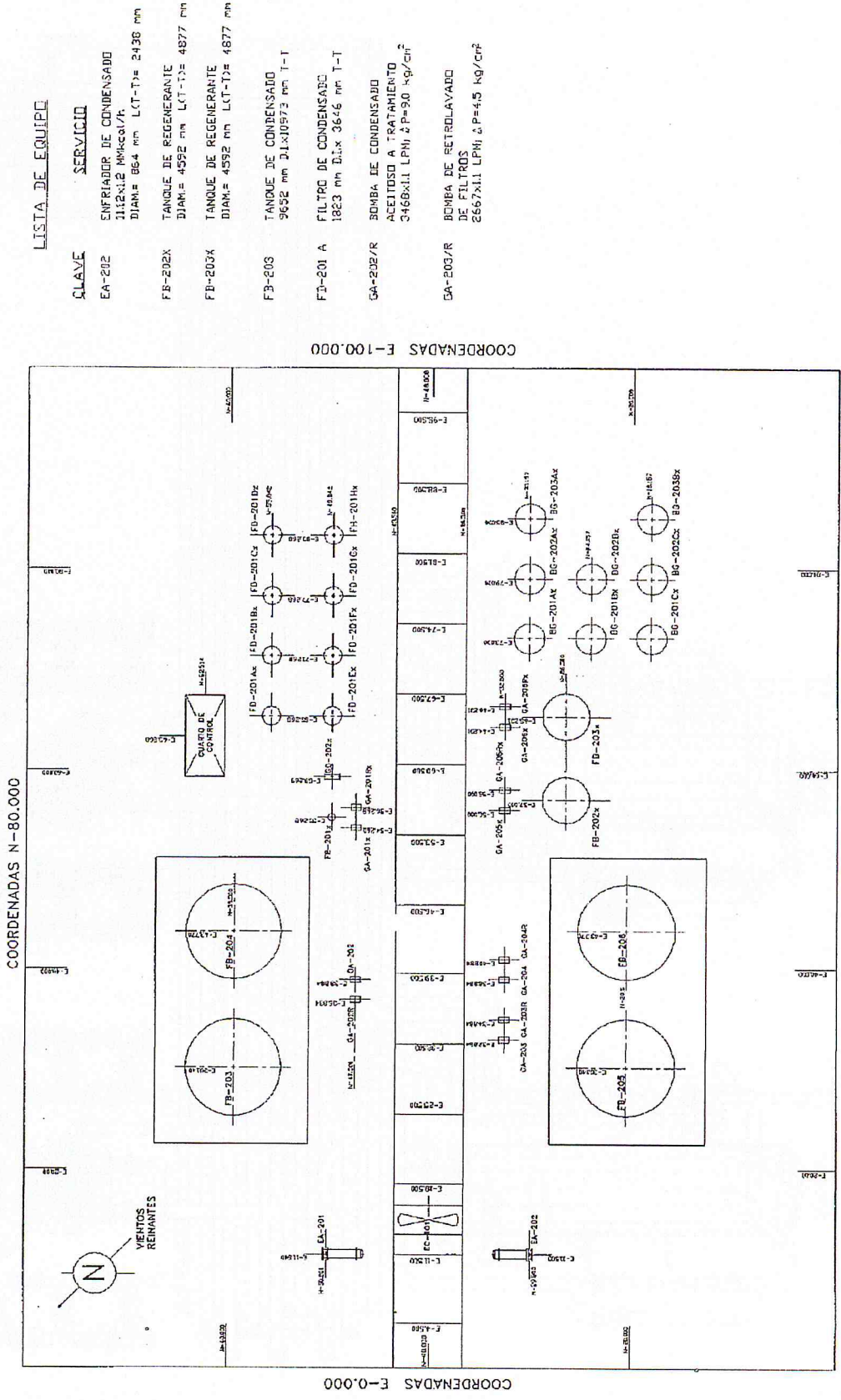


Fig.2. Ejemplo de plano de localización general. Planta de tratamiento y recuperación de condensados



COORDENADAS N-0.000

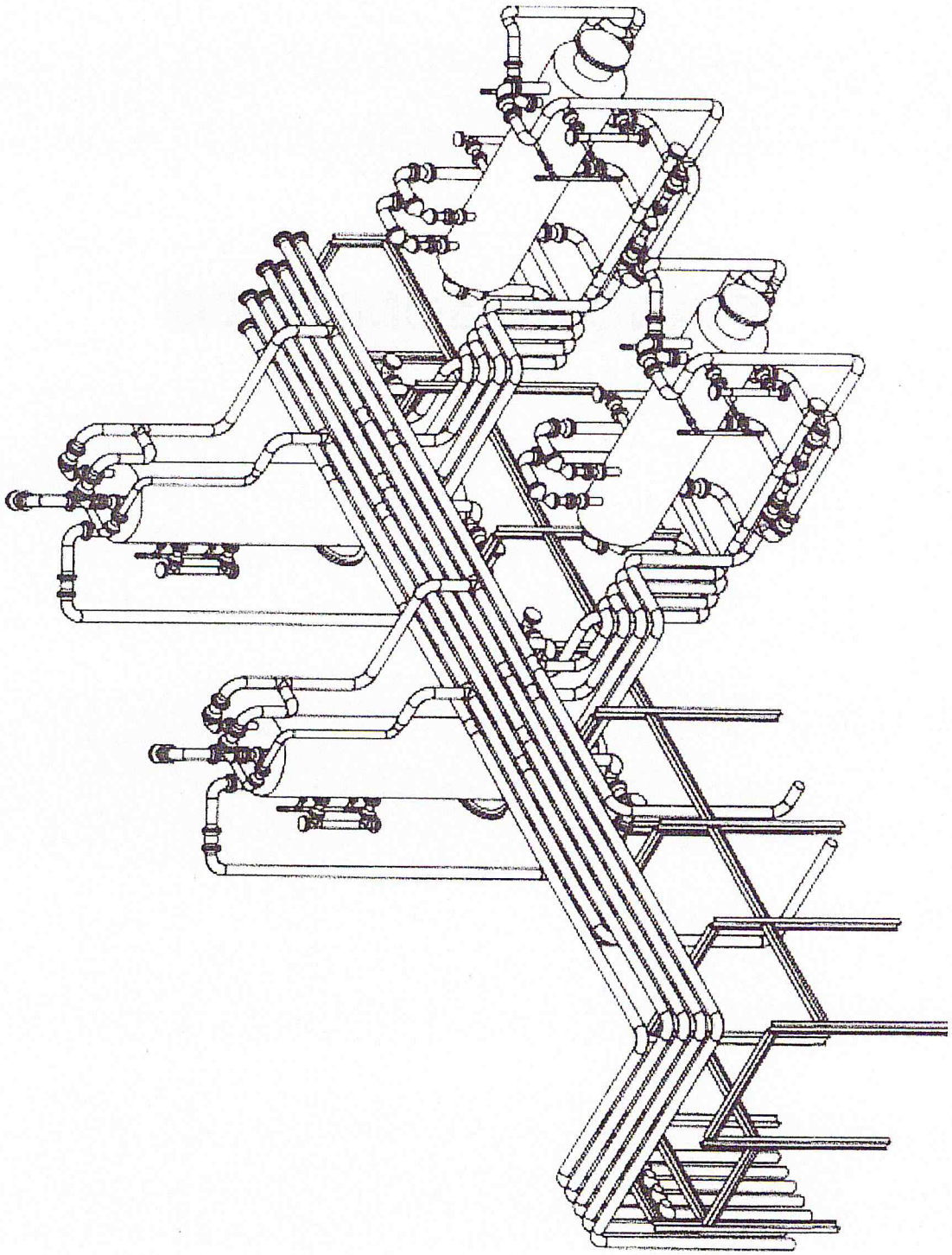
COORDENADAS E-100.000

COORDENADAS E-0.000

000134

PLANO DE ISOMETRICO

PLANO ISOMETRICO



PLANO ISOMETRICO Y VISTA PARA MONTAJE

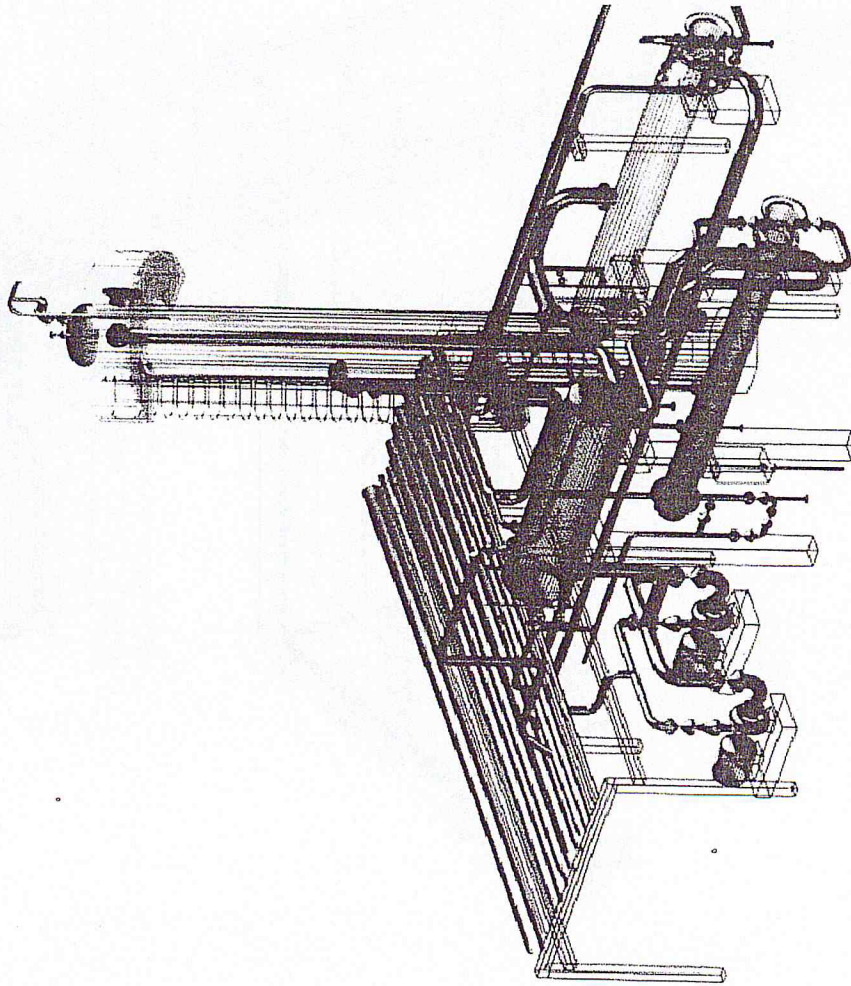
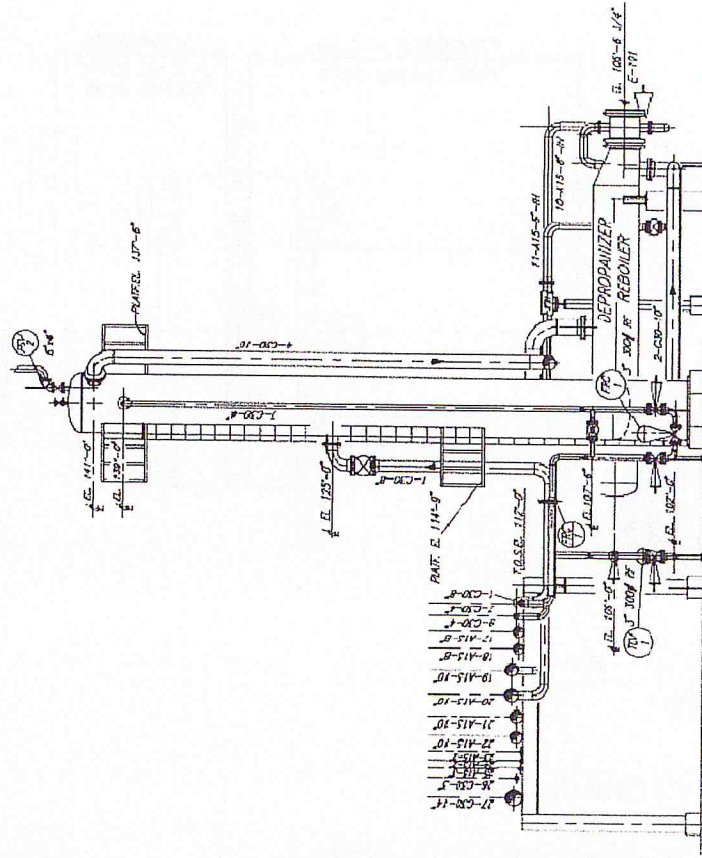
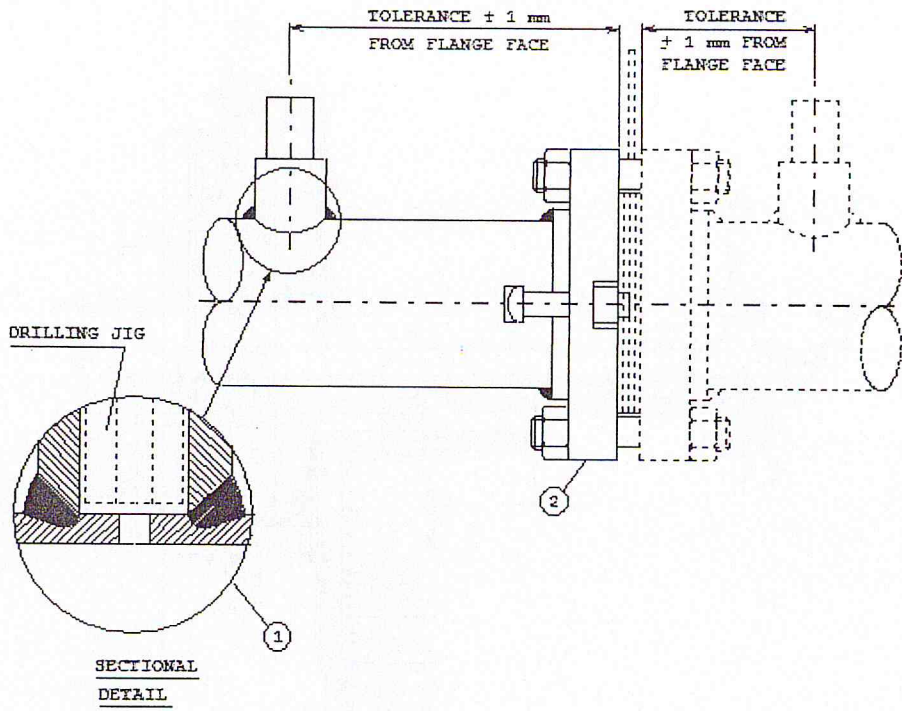


Figure 15-23. 3-D model of Unit 01.

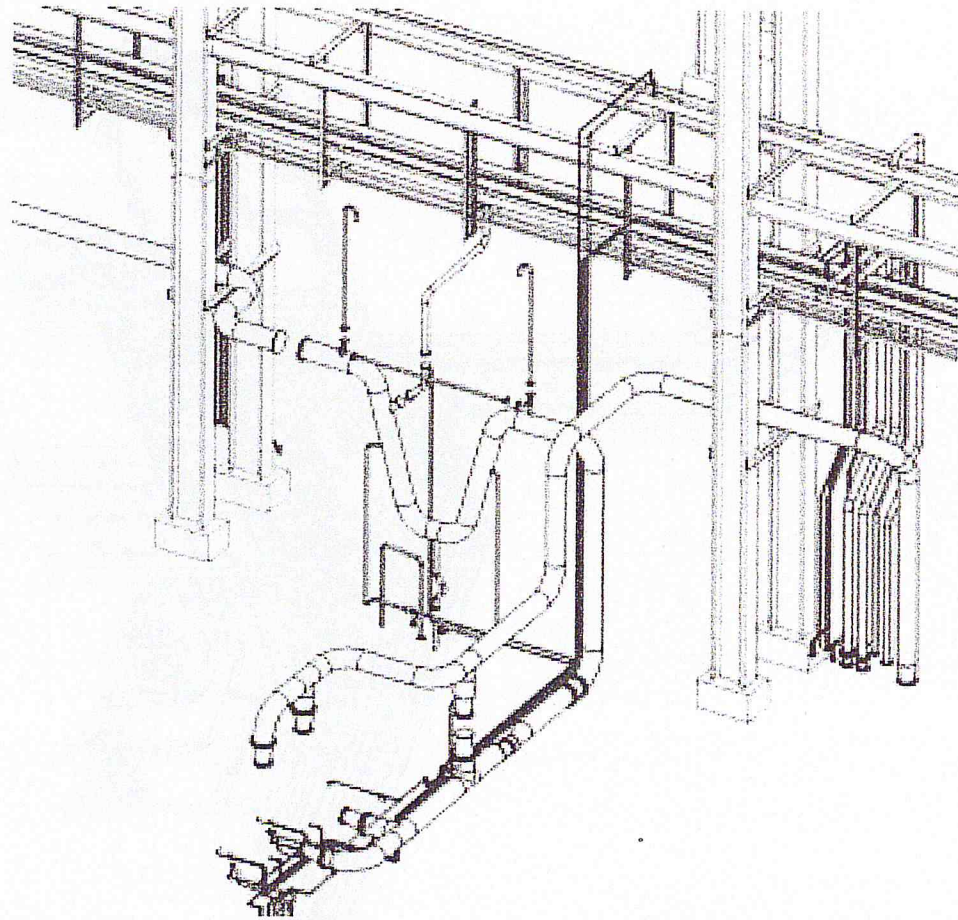


SECTION "A-A"

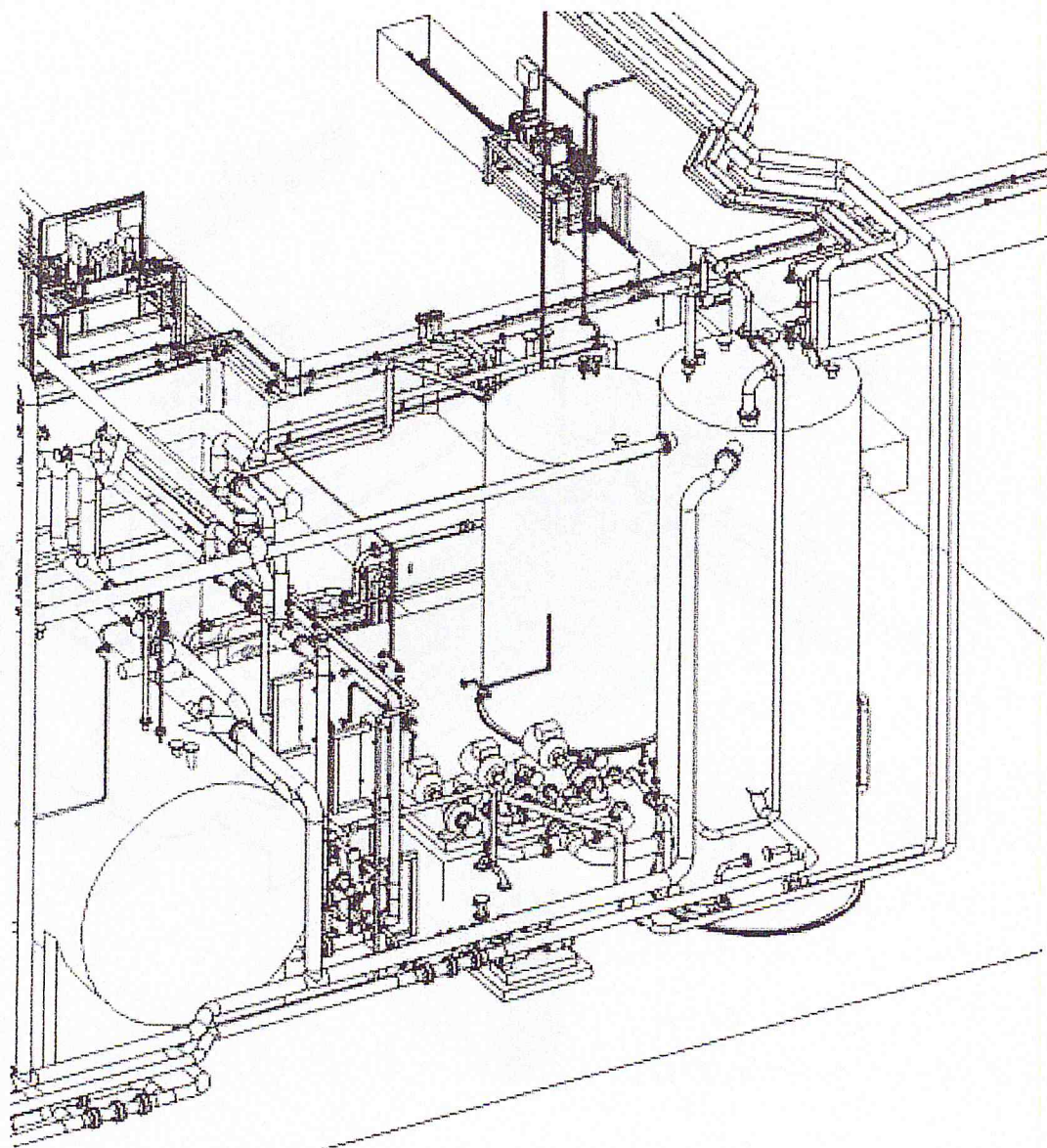
Figure 10-41. Elevation view.



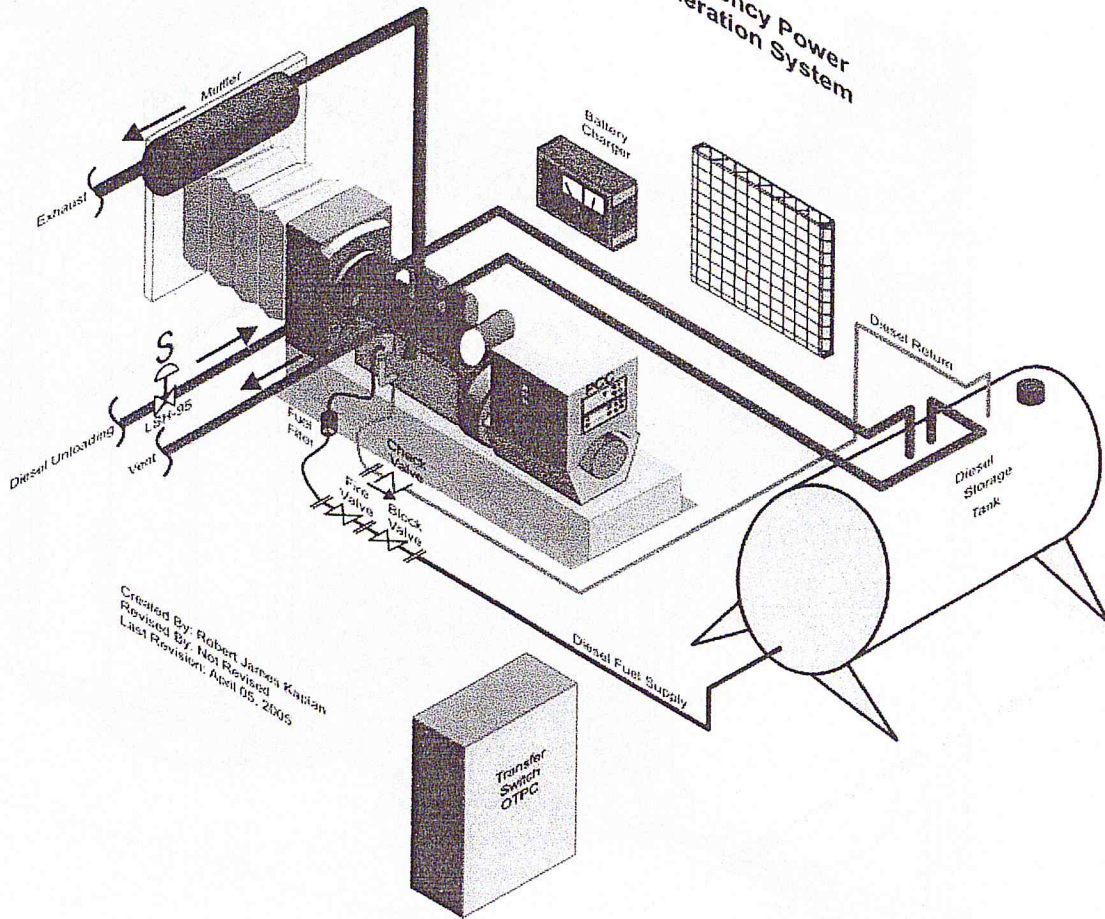
ISOMETRICO PARA CONSTRUCCION



000136



L7-i Emergency Power Generation System



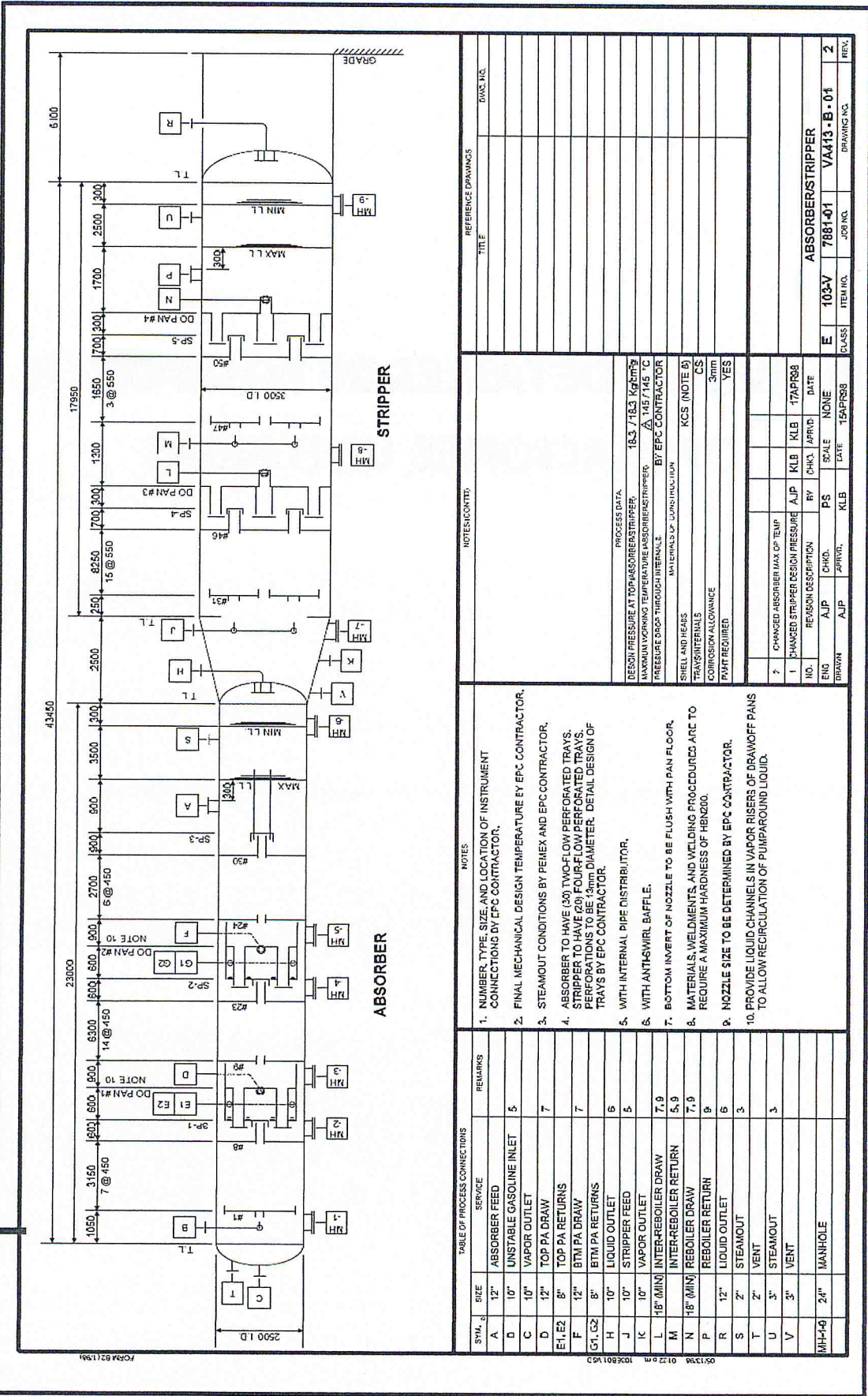
Created By: Robert James Kaitan
Revised By: Not Revised
Last Revision: April 05, 2005

Transfer
Switch
OTPC

000140

**PLANO DE DETALLES DE EQUIPOS DE
OPERACIONES UNITARIAS**

DETALLE DE EQUIPO



ABSORBER

STRIPPER

- NOTES:
- NUMBER, TYPE, SIZE, AND LOCATION OF INSTRUMENT CONNECTIONS BY EPC CONTRACTOR.
 - FINAL MECHANICAL DESIGN TEMPERATURE BY EPC CONTRACTOR.
 - STEAMOUT CONDITIONS BY PEMEX AND EPC CONTRACTOR.
 - ABSORBER TO HAVE (30) TWO-FLOW PERFORATED TRAYS. STRIPPER TO HAVE (20) FOUR-FLOW PERFORATED TRAYS. PERFORATIONS TO BE 1.5mm DIAMETER. DETAIL DESIGN OF TRAYS BY EPC CONTRACTOR.
 - WITH INTERNAL PIPE DISTRIBUTOR.
 - WITH ANTI-SWIRL BAFFLE.
 - BOTTOM INVERT OF NOZZLE TO BE FLUSH WITH PAN FLOOR.
 - MATERIALS, WELDMENTS, AND WELDING PROCEDURES ARE TO REQUIRE A MAXIMUM HARDNESS OF HB200.
 - NOZZLE SIZE TO BE DETERMINED BY EPC CONTRACTOR.
 - PROVIDE LIQUID CHANNELS IN VAPOR RISERS OF DRAWOFF PANS TO ALLOW RECIRCULATION OF PUMP-AROUND LIQUID.

TABLE OF PROCESS CONNECTIONS		REMARKS
SYM.	SIZE	SERVICE
A	12"	ABSORBER FEED
D	10"	UNSTABLE GASOLINE INLET
C	10"	VAPOR OUTLET
D	12"	TOP PA DRAW
E1, E2	8"	TOP PA RETURNS
F	12"	BTM PA DRAW
G1, G2	8"	BTM PA RETURNS
H	10"	LIQUID OUTLET
J	10"	STRIPPER FEED
K	10"	VAPOR OUTLET
L	18" (MIN)	INTER-REBOILER DRAW
M	18" (MIN)	REBOILER RETURN
N	18" (MIN)	REBOILER DRAW
P	18"	REBOILER RETURN
R	12"	LIQUID OUTLET
S	2"	STEAMOUT
T	2"	VENT
U	3"	STEAMOUT
V	3"	VENT
MH-1-0	24"	MANHOLE

PROCESS DATA

DESIGN PRESSURE AT TOP OF ABSORBER STRIPPER: 18.3 / 18.3 Kg/cm²g

MAXIMUM WORKING TEMPERATURE ABSORBER STRIPPER: 148 / 148 °C

FREELIFE DCS THROUGH INTERNALS: BY EPC CONTRACTOR

AVAILABILITY OF DISTRIBUTION: KCS (NOTE B)

SHELL AND HEADS TRANSFERENTIALS: CS

CORROSION ALLOWANCE: 3mm

PAINT REQUIRED: YES

NO.	REASON DESCRIPTION	BY	CHK'D	APPRO'D	DATE
1	CHANGED ABSORBER MAX OP TEMP				
1	CHANGED STRAPPER DESIGN PRESSURE	AJP	KLB	JARRD	17APR98

DRAGON	AJP	CHD.	PS	SCALE	NONE	DATE	15APR98

CLASS	ITEM NO.	JOB NO.	DRAWING NO.	REV.
E	103-V	7881-01	V4413-B-01	2

00014

REFERENCIA A LA SIMBOLOGIA EN VIGENCIA EN COSTA RICA PARA LA SEÑALIZACIÓN EN SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

DECRETO N° 26204-MEC

RTCR 292-1997. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS. SEÑALIZACIÓN

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El presente reglamento técnico define las señales de seguridad a utilizar en el campo de la protección y la lucha contra incendios. Su campo de aplicación se extiende de forma tan amplia como sea posible a todas las situaciones donde es obligatorio o útil dar las indicaciones públicas sobre la localización y la naturaleza de:

- 1.1 medios de alarma y alerta;
- 1.2 medios de evacuación;
- 1.3 equipos de lucha contra incendios;
- 1.4 dispositivos destinados a evitar la propagación del fuego
- 1.5 zonas que presentan un riesgo particular de incendio.

Todas las señales deben ser utilizadas con el sentido que se les da en el presente reglamento técnico.

Este reglamento técnico no es aplicable a los símbolos utilizados en el reglamento técnico RTCR 289:1997. Seguridad contra incendios Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia.

Este reglamento técnico corresponde básicamente con ISO / DIS 6309 y a la Norma Española de la UNE 23-0330-81

Decreto Ejecutivo 12715-MEIC del 15 publicado en "La Gaceta" NI 134 del 16 de julio de 1981

UNE 1-089 - Símbolos generales para la presentación.

UNE 1-090 - Símbolo gráfico: Pare, Stop.

UNE 1-115-Colores y señales de seguridad. ISO/DIS 7000.

El presente reglamento técnico es una homologación de la norma Española "Seguridad contra incendios. Señalización" UNE 23-033, la que a su vez corresponde básicamente con la norma ISO/DIS 6309.