

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA



INSTRUMENTACION Y CONTROL DE UN PROCESO DE
ENDULZAMIENTO EN PLATAFORMAS MARINAS

EXAMENES FORTALES
FAC. DE QUIMICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A

CARLOS ARMAS VALVERDE



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

JURADO ASIGNADO SEGUN

EL TEMA :

PRESIDENTE ING. ALFONSO MONDRAGON MEDINA
VOCAL ING. CLAUDIO A. AGUILAR MARTINEZ
SECRETARIO ING. ENRIQUE BRAVO MEDINA
1ER. SUPLENTE : ING. RAMON ARNAUD HUERTA
2o. SUPLENTE : ING. SERGIO F. LARIOS Y SANTILLAN

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA : BIBLIOTECA :
FACULTAD DE QUIMICA, BIBLIOTECA : INSTITUTO MEXICANO DEL
PETROLEO (IMP) Y BIBLIOTECA : PROYECTOS E INGENIERIA
PYCOR, S. A. DE C. V. (PYCORS)

SUSTENTANTE CARLOS ARMAS VALVERDE
ASESOR DEL TEMA : ING. CLAUDIO A. AGUILAR MARTINEZ

--

A: M^a TERESA CHAVEZ ENRIQUEZ

"MI ESPOSA"

A: CARLOS ARTURO - JUAN CARLOS - ROBERTO CARLOS

"MIS HIJOS"

A QUIENES HAN DADO LO
MEJOR DE SU VIDA POR MI:

"MIS PADRES"

CAP. 1º F.A.E.M.A.

FELICIANO ARMAS CASTAÑEDA

SRA. M^a DE JESUS VALVERDE RODRIGUEZ

A:

QUE ME AYUDO DE UNA U OTRA
FORMA EN LA REALIZACION --
DEL PRESENTE TRABAJO.

A: M. EN C. FERNANDO E. RODRIGUEZ-MIAJA
SUBDIRECTOR TECNICO
PYCORSA

A: ING. MARGARITA RODRIGUEZ-MIAJA DE VERGARA
ASISTENTE DEL PRESIDENTE
PYCORSA

A: ING. ALFONSO MONDRAGON MEDINA
PRESIDENTE

A: ING. ENRIQUE BRAVO MEDINA
SECRETARIO

A: ING. CLAUDIO A. AGUILAR MARTINEZ
ASESOR DEL TEMA

A: ING. RAMON ARNAUD HUERTA
1ER. SUPLENTE

A: ING. SERGIO F. LARIOS Y SANTILLAN
2o. SUPLENTE

INSTRUMENTACION Y CONTROL DE UN PROCESO
DE ENDULZAMIENTO EN PLATAFORMAS MARINAS

I.- INTRODUCCION

II.- GENERALIDADES

SECCION 1.- Descripción del proceso de com-
presión en plataformas marinas.

SECCION 2.- Teoría de control.

SECCION 3.- Terminología empleada en siste-
mas de control.

SECCION 4.- Elementos primarios de medición
de flujo, nivel, presión y tem-
peratura.

SECCION 5.- Elementos finales de control.

III.- PROCESO GIRBOTOL

SECCION 1.- Bases de Diseño

* SECCION 2.- Descripción del proceso

IV.- FILOSOFIA DE CONTROL DEL PROCESO GIRBOTOL

SECCION 1.- Diagramas de Tubería e Instru--
mentación.

SECCION 2.- Indice de instrumentos.

SECCION 3.- Diagramas de instrumentación.

V.- SELECCION, ESPECIFICACION Y CALCULO DE LOS
INSTRUMENTOS REQUERIDOS

SECCION 1.- Criterios de selección.

SECCION 2.- Hojas de especificación.

SECCION 3.- Cálculo de instrumentos.

VI.- DIBUJOS TIPICOS DE INSTALACION

VII.- TABLERO PRINCIPAL DE CONTROL

SECCION 1.- Bases de diseño

SECCION 2.- Semigráfico de flujo y distribución de instrumentos.

VIII.- PLANO DE LOCALIZACION DE INSTRUMENTOS ELECTRONICOS Y NEUMATICOS.

IX.- CONSIDERACIONES TECNICO-ECONOMICAS

SECCION 1.- Tabulación técnica

SECCION 2.- Tabulación comercial

X. CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

I.- INTRODUCCION.

Es sin lugar a dudas la década de los ochentas, la reaparición de México en el ambiente petrolero, sobre todo en los trabajos concernientes a la explotación, manejo y transporte de hidrocarburos en plataformas marinas.

La nación, por su intensa labor de exploración y explotación costafuera ha logrado incorporarse a la lista de los grandes países petroleros, por contar actualmente con los campos productores localizados en la sonda de Campeche.

El sistema de explotación consiste de plataformas diseñadas para extraer y enviar hidrocarburos y/o gas a los centros de recolección en tierra desde donde se efectúa su procesamiento y distribución.

Las instalaciones básicas utilizadas normalmente en los yacimientos productores costafuera están constituidos por:

A.- Plataforma de Perforación.- Unidad encargada de perforar los pozos ya sea exploratorios o de producción.

- B.- Plataforma de Producción: Unidad encargada de -
extraer y separar el crudo, gas y agua.
- C.- Plataforma de Inyección: Unidad encargada de pro-
porcionar el medio para obtener una recuperación
secundaria con el objeto de agotar los pozos pro-
ductores por medio de la inyección de agua.
- D.- Plataforma de Enlace de Crudo: Unidad encargada
de recolectar el crudo en la zona.
- E.- Plataforma de Enlace de Gas: Unidad encargada de
recolectar el gas extraído en la zona.
- F.- Plataforma Habitacional: Unidad encargada del alo-
jamiento del personal de operación de la zona.
- G.- Plataforma de Compresión: Unidad encargada de ---
? comprimir y deshidratar el gas.

compr
/ que.

Es acerca de este último tipo de plataforma don -
de, exclusivamente desde el punto de vista de instrumen-
tación se lleva a cabo el presente trabajo.

Las bases de diseño, cálculo de equipo, tuberías, elección del proceso, etc., etc., son proporcionados por otros departamentos para la generación de los Diagramas de Tubería e Instrumentación; y es en este punto donde se inicia la labor del presente estudio, cuyo objetivo principal es el de instrumentar y controlar el equipo de endulzamiento de gas, el cuál será utilizado como combustible para operar los equipos de la plataforma de compresión, el proceso - que se empleará para este fin, es el llamado "Proceso Girbotol".

II.- GENERALIDADES

SECCION 1.- DESCRIPCION DEL PROCESO DE COMPRESION EN PLATAFORMAS MARINAS

Aunque no constituye el objetivo principal del presente estudio, se hace a continuación una breve descripción del tratamiento que sufre el gas en una -- plataforma de compresión; para lo cuál se utilizará el diagrama de flujo de proceso "Integración de Plantas" número 001 y de la tabla No. 1 "Condiciones de Operación".

Las diferentes secciones que constituyen una plataforma de compresión estan divididas en áreas para su mejor identificación.

1.1 SECCION DE COMPRESION (AREA 300)

A la plataforma de compresión arriban dos líneas de gas independientes, una de gas de baja presión (corriente No. 1) y otra de alta presión (corriente -- No. 2), ambas; provenientes de los separadores locali-

zados en la plataforma de producción y llegan a los rectificadores de gas de baja presión (RG-306) y de alta - presión (RG-305) respectivamente.

El gas contenido en el rectificador RG-306 - incrementa su presión por medio del compresor de baja - presión (CB-301) y se une a la línea de gas proveniente del rectificador RG-305 produciendo una sola corriente antes de disminuir su temperatura en el enfriador del compresor de baja presión (EC-301) y pasar al tanque de succión del compresor de alta presión 1a. etapa - - - (TS1-302)..

A partir de este instante, el gas incrementa su presión a través de dos etapas de compresión, manteniendo una temperatura constante de 52°C por el uso de enfriadores de aire hasta su llegada al separador de gas húmedo (SG-304) de donde se distribuye a la sección de deshidratación (corriente No. 5) y a la sección de en--dulzamiento (corriente No. 6).

En la primera etapa de compresión, el gas pasa por el siguiente equipo:

- A.- Compresor de Alta Presión 1a. Etapa (CA1-302).
- B.- Enfriador del compresor de Alta Presión 1a.
Etapa (EC1-302).

En la segunda etapa de compresión el gas - sale del tanque de succión del compresor 2a. etapa -- (TS2-303) y pasa por el siguiente equipo:

- A.- Compresor de Alta Presión 2a. etapa (CA2-303).
- B.- Enfriador del Compresor de Alta Presión 2a. etapa (EC2-303).

El líquido retenido en el separador de gas SG-304 se retorna a la alimentación del tanque de succión TS2-303 hasta agotamiento del gas contenido en el líquido del separador.

El líquido retenido en los tanques de succión TS1-302 y TS2-303, es enviado a la sección de tratamiento de agua aceitosa (corriente No. 13); mientras el líquido retenido en los rectificadores RG-305 y -- RG-306 es enviado al tanque de desfogues de líquidos.

1.2 SECCION DE DESHIDRATACION (AREA-400)

El gas húmedo, proveniente de la sección de compresión (corriente No. 5) es alimentado en el fondo de la torre deshidratadora de gas (TD-401), donde a contracorriente con trietilen-glicol se absorbe el agua existente; obteniendo en el domo de la torre -- TD-401 como producto principal gas deshidratado; que es enviado a la plataforma de enlace (corriente No.7), mientras que en el fondo de la torre se obtiene trietilen-glicol rico en agua que es enviado a la torre-regeneradora de trietilen-glicol (TR-402) donde inicia la elevación de temperatura a través del intercambiador de trietilen-glicol húmedo/trietilen-glicol seco (IC-402) para ser alimentado al separador de hidrocarburos (SH-401).

En el domo del separador SH-401 se desprenden todos los gases ácidos existentes que son enviados al quemador (corriente No. 12), y por la parte inferior se obtiene trietilen-glicol húmedo que pasa por los filtros de alta presión (FA-401) y (FA-402)- a la torre TR-402, no sin antes absorber calor por medio del intercambiador de trietilen-glicol húmedo/trietilen glicol seco (IC-401) para alimentarse a la torre regeneradora de trietilen-glicol (TR-402), que

cuenta con un sistema de calentamiento a base de --
aceite.

En la torre TR-402, el trietilen-glicol ele
va su temperatura y desprende vapor de agua que es
enviado a la atmósfera (corriente No. 10) por la par
te superior; y por la parte inferior trietilen-gli --
col seco que pasa al acumulador de trietilen-glicol-
seco (AT-402), al cual se alimenta trietilen-glicol-
de reposición para equilibrar el perdido durante el
proceso.

El trietilen-glicol balanceado, es succcionau
do por la bomba (BT-401) al enfriador (ET-404), y ali-
mentado a la torre TD-401 en contracorriente con el -
gas húmedo para cerrar el ciclo.

1.3 SECCION DE TRATAMIENTO DE AGUA ACEITOSA (AREA 500).

Este proceso está constituido por un tanque
separador gas-aceite-agua (TS-501), el aceite es en-
viado al tanque de aceite recuperado (corriente No.
15), y el agua se alimenta a la torre agotadora de -
gas ácido (TA-501) por la parte superior; gracias a

la bomba de agua amarga (BA-501) y en contracorriente con gas inerte (N_2) por la corriente No. 16, para obtener en el domo ácido sulfhídrico (H_2S), bióxido de carbono (CO_2), hidrocarburos y agua; que son enviados al sistema de desfogue (corriente No. 14) - que va al quemador.

En la parte inferior de la torre ta-501 - se obtiene agua que es enviada al mar (corriente No. 11).

1.4 SECCION DE ENDULZAMIENTO (AREA 100 - 200).

Se lleva a cabo por el proceso Girbotol, y se describirá con más detalle en capítulos posteriores, por ser esta sección el objetivo principal del presente trabajo.

TABLA I

CONDICIONES DE OPERACION								
CORRIENTE COMPONENTE	1	2	3	4	5	6	7	8
	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL
AGUA	8.659	3.893	100.00	0.022		0.199	0.014	0.225
ACIDO SULFHDRIICO	4.631	2.557		3.009		2.840	2.679	4 PPM
BIOXIDO DE CARBONO	3.416	4.647		2.382		4.827	4.825	0.100
NITROGENO	0.331	1.927		0.196		1.939	1.918	2.07
METANO	28.445	58.402		14.354		5.130	57.780	62.328
ETANO	18.434	14.516		11.389		15.683	15.748	17.000
PROPANO	18.347	9.300		16.797		10.205	10.377	11.202
I-BUTANO	2.653	1.113		3.700		1.163	1.217	1.314
N-BUTANO	7.939	3.198		13.398		3.282	3.408	3.620
I-PENTANO	1.692	0.637		4.491		0.579	0.610	0.659
N-PENTANO	1.612	0.601		4.498		0.570	0.544	0.527
C ₆ (+)	3.841	1.407		24.672		0.823	0.706	0.763
HIDROCARBUROS								
TEG								
TOTAL Kg mol./hr.	1195.157	10756.235	6.938	488.438			3688.45	820.00
TOTAL Kg/hr.	420.03	283.776	125	274.58			2630.40	2320
BPD @ 15.6 °C								
Mm ³ std/dia @ 20°C, 1 kg/cm ²	713.1	6411.7					5341.30	548.9
PRESION kg/cm ² man	1.8	6.0	0.8	60		5.4	22.3	83.4
TEMPERATURA °C	60	66	38 (max)	24		49	52	54.0

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982 | 2

TABLA I

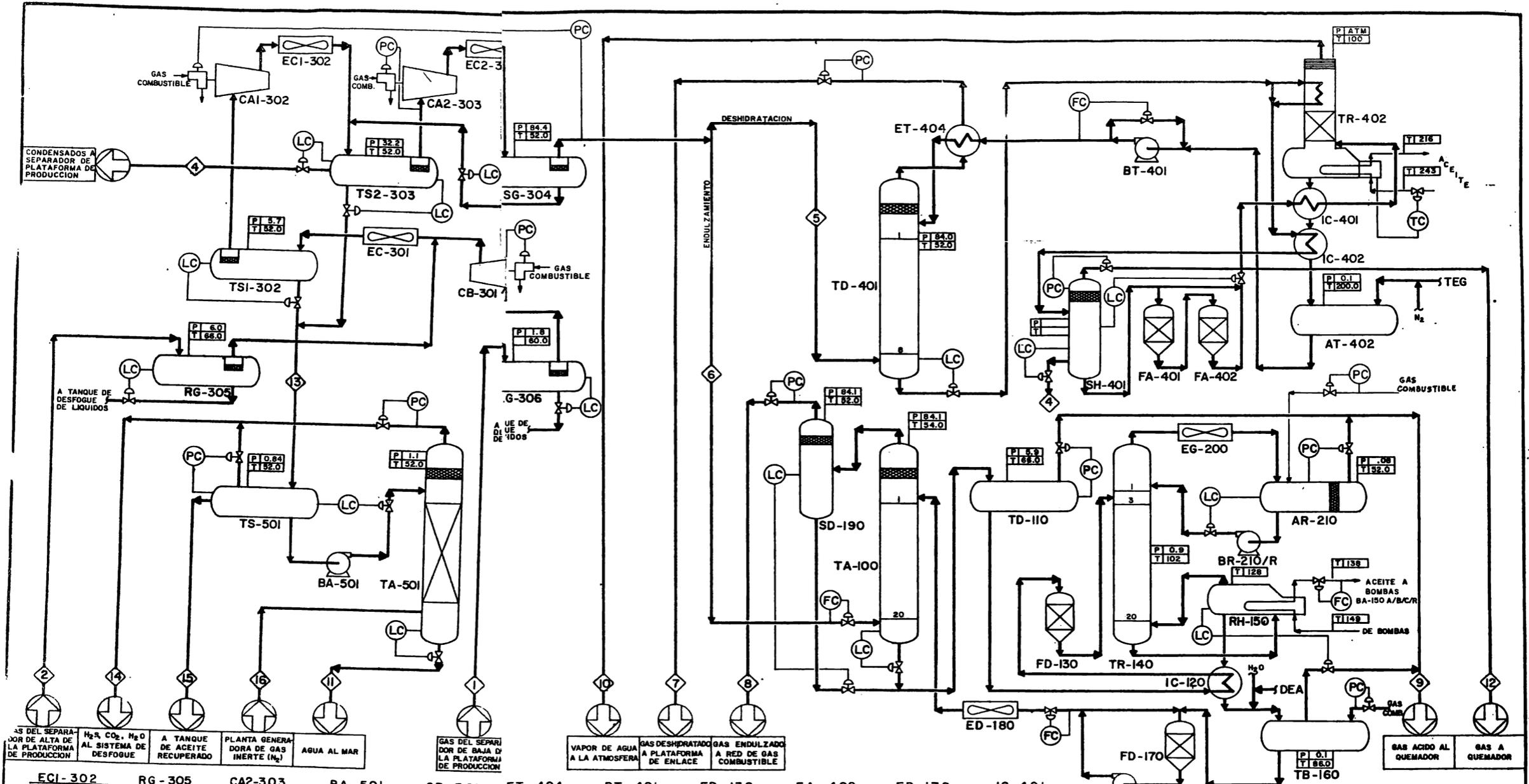
CONDICIONES DE OPERACION								
CORRIENTE COMPONENTE	9	10	11	12	13	14	15	16
	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL	% MOL
AGUA	5.477	99.895	100.00	0.000		7.000		
ACIDO SULFIDRICO	35.754			2.880		49.534		
BIOXIDO DE CARBONO	58.769			4.825		17.898		
NITROGENO				1.918		25.399		100.00(2)
METANO				57.269				
ETANO				15.745				
PROPANO				10.378				
I-BUTANO				1.217				
N-BUTANO				3.408				
I-PENTANO				0.610				
N-PENTANO				0.544				
C ₆ (+)				0.706				
HIDROCARBUROS			15 Ppm			0.175	100.00	
TEG		0.105						
TOTAL Kg mol/hr	80.017	23.405	471.883	2.730		20.651	0.257	5.245
TOTAL Kg/hr	3124	405	8501	72		688	16	147
BPD @ 15.6 °C			1284.5				4.0	
Mm ³ std/dja @ 80 °C, 1 Kg/Cm ²	47.7	14.0		1.7		12.3		3.1
PRESION Kg/Cm ² man	0.7	ATm	ATm	1.1		0.7	0.24	1.4
TEMPERATURA °C	52	100	52	149		51	52	38

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

1982 2/2



1. GAS DEL SEPARADOR DE ALTA PRESION DE LA PLATAFORMA DE PRODUCCION
 2. H₂S, CO₂, H₂O AL SISTEMA DE DESFOQUE
 3. A TANQUE DE ACEITE RECUPERADO
 4. PLANTA GENERADORA DE GAS INERTE (N₂)
 5. AGUA AL MAR
 6. GAS DEL SEPARADOR DE BAJA PRESION DE LA PLATAFORMA DE PRODUCCION
 7. VAPOR DE AGUA A LA ATMOSFERA
 8. GAS DESHIDRATADO A PLATAFORMA DE ENLACE
 9. GAS ENDULZADO A RED DE GAS COMBUSTIBLE
 10. GAS ACIDO AL QUEMADOR
 11. GAS A QUEMADOR

- | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|--|---|--|--|---|--|--|
| ECI-302
ENFRIADOR DEL COMP. DE ALTA PRESION 1ª ETAPA. | RG-305
RECTIFICADOR DE GAS DE ALTA PRESION. | CA2-303
COMPRESOR DE ALTA PRESION 2ª ETAPA. | BA-501
BOMBA DE AGUA AMARGA. | CB-301
COMPRESOR DE BAJA PRESION. | ET-404
ENFRIADOR DE TRIETILEN-GLICOL. | BT-401
BOMBA DE TRIETILEN-GLICOL. | FD-130
FILTRO DE DIETANOL-AMINA RICA. | FA-402
FILTRO DE ALTA PRESION. | FD-170
FILTRO DE DIETANOL-AMINA POBRE. | IC-401
INTERCAMBIADOR DE TEG HUMEDO/TEG SECO. | AR-210
ACUMULADOR DE REFLUJO. | IC-120
INTERCAMBIADOR DE DEA RICA/DEA POBRE. |
| CA1-302
COMPRESOR DE ALTA PRESION 1ª ETAPA. | TS-501
TANQUE SEPARADOR DE GAS-ACEITE-AGUA. | TS2-303
TANQUE DE SUCCION COMPRESOR 2ª ETAPA. | TA-501
TORRE AGOTADORA DE GAS ACIDO. | RG-306
RECTIFICADOR DE GAS DE BAJA PRESION. | TD-401
TORRE DESHIDRATADORA DE GAS. | SH-401
SEPARADOR DE HIDROCARBUROS. | ED-180
ENFRIADOR DE DEA POBRE. | EG-200
ENFRIADOR DE GAS ACIDO. | BD-170A/B/R
BOMBAS DE DIETANOL-AMINA POBRE. | IC-402
INTERCAMBIADOR DE TEG HUMEDO/TEG SECO. | BR-210/R
BOMBA DE REFLUJO DE TR-140. | TB-160
TANQUE DE BALANCE (DIETANOL-AMINA). |
| TS1-302
TANQUE DE SUCCION COMPRESOR DE ALTA PRESION 1ª ETAPA. | EC2-303
ENFRIADOR DEL COMP. ALTA PRESION 2ª E. | EC-301
ENFRIADOR DEL COMP. DE BAJA PRESION. | SG-304
SEPARADOR DE GAS HUMEDO. | SD-190
SEPARADOR DE DEA. | TA-100
TORRE ABSORBEDORA GAS ACIDO. | TD-110
TANQUE DE DESORCION DE HIDROCARBUROS. | FA-401
FILTRO DE ALTA PRESION. | TR-140
TORRE REGENERADORA DE DIETANOL-AMINA. | TR-402
TORRE REGENERADORA DE TRIETILEN-GLICOL. | AT-402
ACUMULADOR DE TEG SECO. | RH-150
REMERVIDOR DE TR-140. | |

SECCION 2.- TEORIA DE CONTROL

Considerando que los instrumentos pueden detectar condiciones y tomar acciones de control más rápidas y precisas que el operador humano, redituar beneficios económicos no solamente porque ahorra trabajo, sino también; porque a través de un control mejora la calidad del producto y permite que el proceso sea operado en su punto de mayor eficiencia, y -- sobre todo contribuye a la ayuda del ser humano ya que los libera de muchas de sus actividades mas arduas y peligrosas.

Los sistemas de control pueden reducirse en su forma más elemental a la Fig. No. 1 y Fig. No. 2, en donde un valor o cantidad (variable controlada) - está siendo continuamente medida y comparada con otro valor (el valor deseado de la variable) y si no es el requerido existe un error, por lo que es necesario - efectuar una corrección (variable manipulada) por medio de la interfase (humano o automático) para llevar a la variable controlada al valor requerido, efectuándose en el sistema de control manual un circuito de medición; y en el sistema de control automático un circuito de control.

Un sistema de control automático esta formado - por varios elementos que forman un circuito (Fig. No. 3):

- A.- Elemento Primario: Es el que utiliza o transforma la energía del medio controlado para producir una señal que es función de la variable controlada.
- B.- Elemento Secundario: Es el que transmite la señal que proviene del elemento primario.
- C.- Medios de Medición: Elementos de un controlador automático que estan involucrados en la determinación y comunicación a los medios de control del valor de la variable controlada.
- D.- Medios de Control: Aquellos elementos de un controlador automático que producen la acción correctiva en función del valor deseado de la variable o punto de ajuste (Set-Point).
- E.- Acción Correctiva: Variación de la variable manipulada producida por los medios de control que operan al elemento final de control.
- F.- Elemento Final de Control: Dispositivo que cambia directamente la variable manipulada.

Las señales que se manejan dentro de un circuito de control son:

- A.- Mecánica
- B.- Eléctrica
- C.- Hidráulica
- D.- Neumática

Las formas principales del control automático son:

- A.- Control de Dos Posiciones
- B.- Control Proporcional
- C.- Control Integral
- D.- Control Derivativo
- E.- Control Proporcional más Integral
- F.- Control Proporcional más Derivativo
- G.- Control Proporcional más Integral más Derivativo

2.1 CONTROL DE DOS POSICIONES

En un sistema de control de dos posiciones, el elemento final de control tiene solamente dos posiciones que son "Todo o Nada", "Prendido o Apagado" - (On-Off).

El control de dos posiciones proporciona demasiada o muy poca corrección al sistema, de esta manera la variable controlada debe moverse continuamente --

entre los dos límites requeridos y hacer que el elemento de control se mueva de una posición fija a la otra. En un controlador de temperatura, por ejemplo; se recibe una señal que indica una desviación de la variable respecto al punto de ajuste, el controlador transmite, por lo tanto; una señal de corrección a la válvula que regula el suministro de vapor, la cantidad de este que se admite determina la temperatura controlada en el proceso, para determinada condición de carga.

Si la temperatura desciende por debajo de la fijada como punto de ajuste, la válvula abre completamente; por el contrario, si la temperatura rebasa el punto de ajuste, la válvula cierra por completo la admisión de vapor. Como no hay posición intermedia de la válvula la temperatura varía constantemente en torno al punto de ajuste, como se observa en la Fig. No. 4.

2.2 CONTROL PROPORCIONAL

La diferencia entre la acción de control de dos posiciones y la de acción proporcional es que esta última tiende a obtener una posición media de la-

variable que se quiere mantener mientras que con la primera se obtienen ciclos continuos.

El control proporcional aumenta o disminuye la señal de desviación con un cierto factor que se llama ganancia.

0 sea; el control proporcional es aquel en que la salida del controlador es proporcional a la entrada.

Si: $S \propto e$ 2.2 A

Por lo tanto:

$$S = Ge + C \quad 2.2 B$$

Donde:

S = Salida del controlador

G = Ganancia del controlador

e = Señal de error

C = Constante que depende de la calibración del controlador.

Siendo la señal de error representada por la diferencia

entre el valor de la variable controlada (E) y el punto de ajuste (Set-Point) S.P.

$$e = E - P \quad 2.2 \quad C$$

El rango de operación en el que se ejerce la acción de este controlador es la denominada "Banda Proporcional", que es un porcentaje del rango total; y se puede expresar matemáticamente en función de la ganancia como:

$$B. P. = \frac{100\%}{G} \quad 2.2 \quad D$$

Donde:

B.P. = Banda Proporcional

G. = Ganancia

El término banda proporcional es aplicado a -- cualquier controlador que contenga acción de posición -- proporcional, integral, derivada o las uniones entre -- ellas, sin embargo, siempre se refiere a la ganancia de la acción proporcional suponiendo que cualquier otra -- acción de control es inexistente o inactiva.

El ancho de la banda proporcional es igual a -- su rango de medida dividido por la ganancia.

En la Fig. No. 5 se observa que a mayor ganancia la banda proporcional es más estrecha y viceversa, también se tiene que la constante de calibración del controlador está al 50% de la escala y dependiendo del valor del error sube o baja.

En la Fig. No. 6 se ve la acción del control proporcional de acción tanto directa como inversa al existir una variación de la variable controlada. El controlador de acción directa es aquel que responde en el mismo sentido de las variaciones de la variable controlada; en cambio el de acción inversa es el que tiene una acción contraria al sentido de la desviación de la variable controlada.

En ambos casos la salida del controlador es proporcional a las desviaciones de la variable controlada.

2.3 CONTROL INTEGRAL, FLOTANTE O DE VELOCIDAD PROPORCIONAL.

En este modo de control el error es proporcional a la variación de la salida con respecto al tiempo, por lo que:

$$\text{Si: } \frac{ds}{dt} \propto e \quad 2.3 A$$

Por lo tanto:

$$\frac{ds}{dt} = F \int e \quad 2.3 B$$

Integrado:

$$s = F \int e dt + C_1 \quad 2.4 C$$

Donde:

s = Velocidad

t = Tiempo

F = Constante de la acción flotante

e = Señal de error

C_1 = Constante de integración

En un controlador flotante o de velocidad proporcional la acción flotante es afectada por dos factores:

A.- La desviación de la variable controlada.

B.- La duración de esta desviación.

Por lo anterior se observa que mientras mayor - sea la desviación y más tiempo dure, mayor será la acción de velocidad proporcional, la Fig. No. 7 representa el control flotante de acción directa.

2.4 CONTROL DERIVATIVO

En el control derivativo se hace una corrección que es proporcional a la derivada del error respecto al tiempo.

Si: $s \propto \frac{de}{dt}$ 2.4 A

Por lo tanto:

$s = K \frac{de}{dt}$ 2.4 B

Donde:

s = Salida del controlador

K = Constante de proporcionalidad

e = Señal de error

t = Tiempo

El control derivativo es útil porque responde a la rapidez de cambio del error y puede producir una corrección significativa antes de que la magnitud del error sea grande, por eso se considera que el control se "Anticipa" al error y de esta manera inicia una -- prematura corrección del error.

Sin embargo, este controlador puede ser visua-- lizado como un amortiguador, ya que tiene una fuerza-- de restitución grande, correspondiente a una razón de cambio también grande en el desplazamiento evitando -- la oscilación; sus efectos pueden verse en la Fig. No. 8.

2.5 CONTROL PROPORCIONAL MAS INTEGRAL (PI)

Si el control proporcional se combina con la -- acción del control integral es posible compensar las-- paradas con el movimiento continuo del accionador, que persiste mientras la variable no alcance el valor del-- punto de ajuste y se debe al control integrador.

Cuando la acción proporcional se suma la acción--

integral la acción de la salida del controlador toma la forma:

$$S = G_e + G_r \int e dt + K_1 \quad 2.5 A$$

Donde:

S = Salida del controlador

G = Ganancia del controlador

e = Señal de error

r = No. de veces por minuto que se repite la acción proporcional

t = Tiempo

K_1 = Constante de proporcionalidad ($C = C_1$)

Cuando aparece una desviación existe una respuesta inmediata del control proporcional, que aumenta constantemente por la acción de restauración expresado en repeticiones por minuto.

Una vez efectuado al ajuste del controlador, la magnitud de esta acción es proporcional a la magnitud de la desviación y al tiempo que se tarda.

2.6 CONTROL PROPORCIONAL MAS DERIVATIVO

Otra forma de combinación de los tipos de control

es la proporcional más derivativo en la que se obtiene una salida del controlador que consta de acción proporcional más acción de derivada y que da una ecuación como la siguiente:

$$s = Ge + GT \frac{de}{dt} + C \quad 2.6 A$$

Donde:

s = Salida del controlador

G = Ganancia del controlador

e = Señal de error

T = Tiempo de derivación

t = Tiempo

C = Constante de proporcionalidad

2.7 CONTROL PROPORCIONAL MAS INTEGRAL MAS DERIVATIVO.

La unión de los principales modos de control, proporciona un control más fino.

Considerando que la acción proporcional más derivativo no puede eliminar la desviación en estado estacionario conviene sumarle la acción integral que como tiene la característica de repetir en un tiempo determi-

nado, la acción proporcional eliminará el error final.

Este control es el más sofisticado debido a que se suman la acción proporcional, integral y derivada; y en el que matemáticamente se tiene:

$$S = Ge + \frac{G}{Tr} \int e dt + Ct \frac{de}{dt} + K_1 \quad 2.7 A$$

Donde:

S = Salida del controlador

G = Ganancia del controlador

e = Señal de error

Tr = 1/r minutos/repetición

t = Tiempo

C = Constante de Proporcionalidad

$K_1 =$ Constante de Proporcionalidad ($C + C_1$)

La Fig. No. 9 muestra la acción de cada control básico por separado y finalmente la suma total

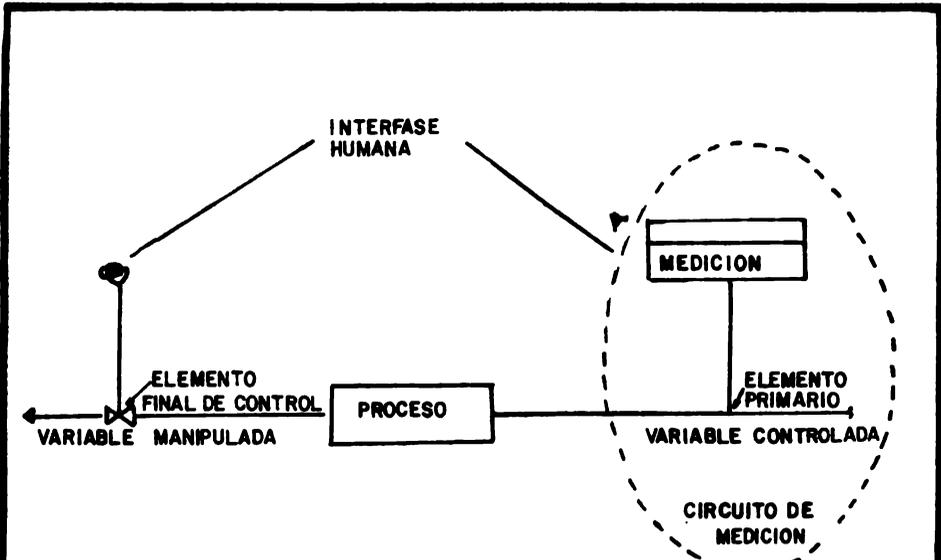


FIG.1 SISTEMA DE CONTROL MANUAL

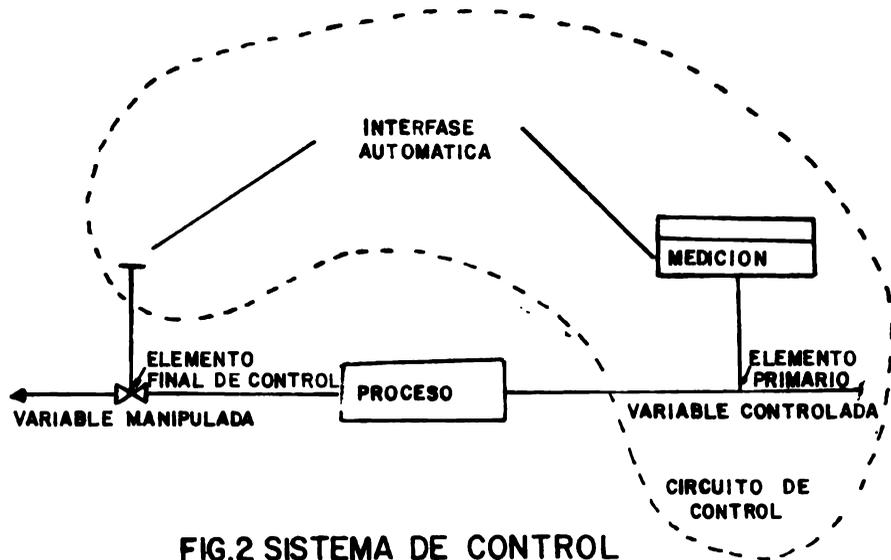


FIG.2 SISTEMA DE CONTROL AUTOMATICO

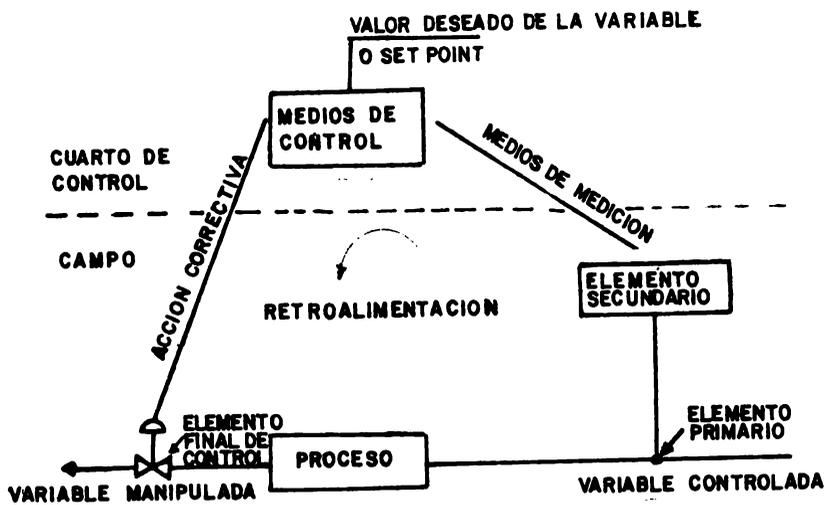


FIG.3 SISTEMA DE CONTROL AUTOMATICO

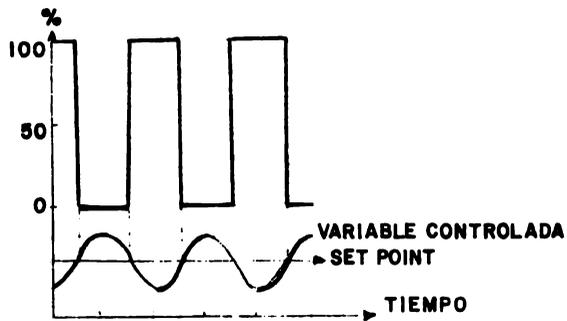


FIG.4 ON-OFF

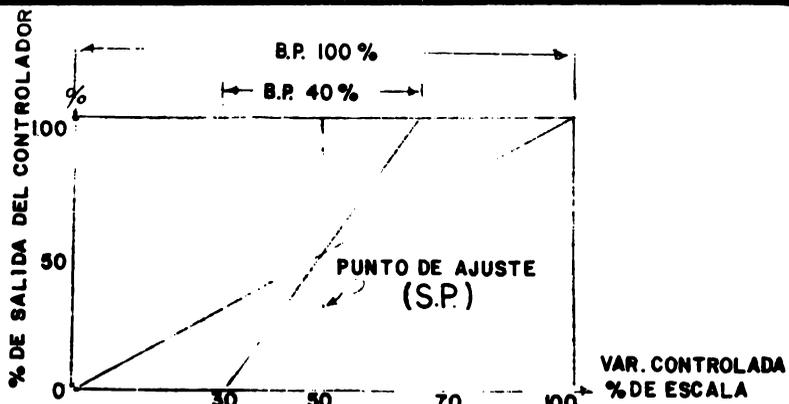


FIG.5 BANDA PROPORCIONAL

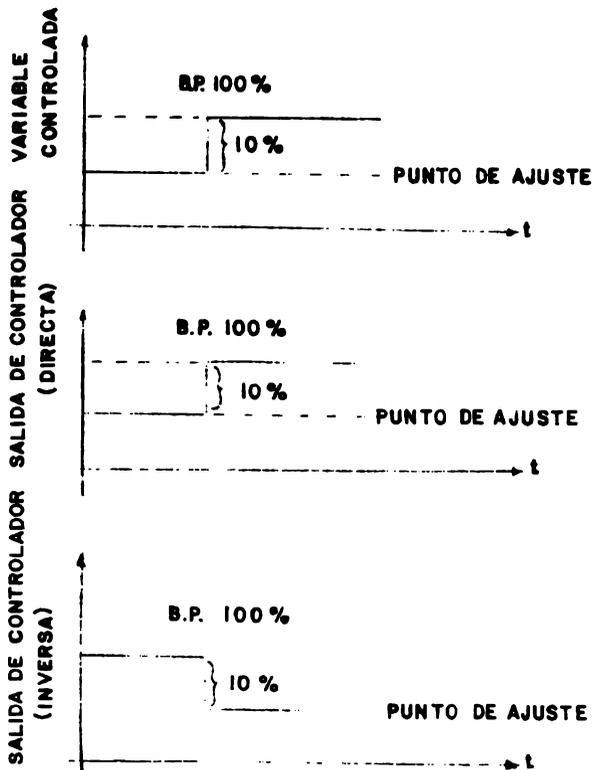


FIG.6 ACCION PROPORCIONAL

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

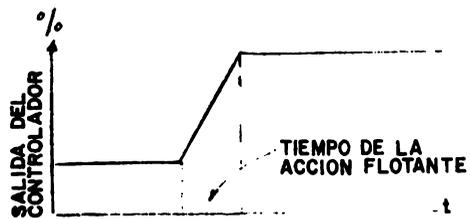
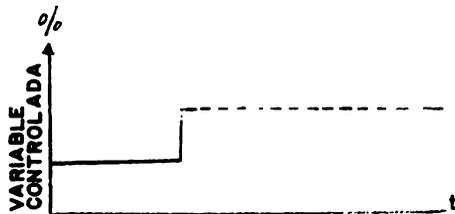


FIG.7 CONTROLADOR FLOTANTE DE ACCION DIRECTA.

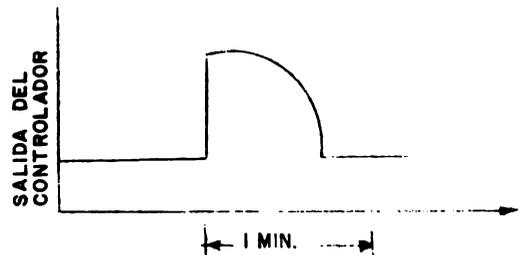
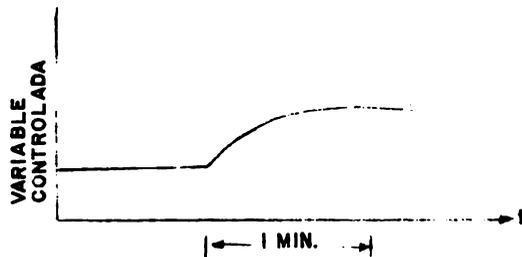


FIG.8 CONTROL DE ACCION DE DERIVADA

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

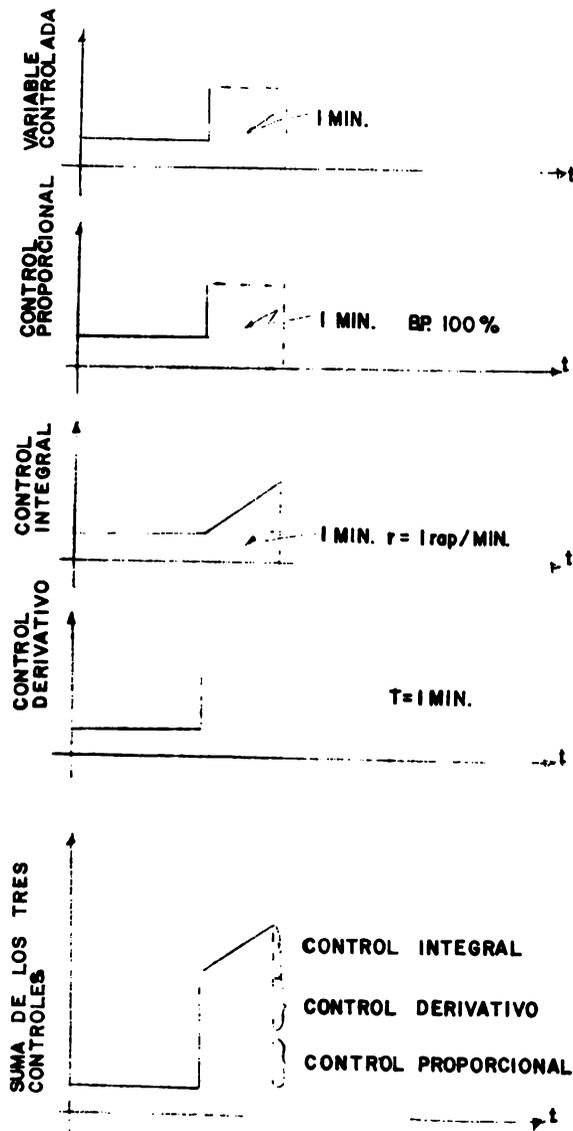


FIG.9 CONTROL PROPORCIONAL MAS INTEGRAL MAS DERIVATIVO

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

SECCION 3.- TERMINOLOGIA EMPLEADA EN SISTEMAS DE CONTROL.

A continuación se definen los términos más usados en la instrumentación y control de un proceso.

ALARMA: Dispositivo que señala la existencia de una condición anormal (visible o audible).

AMORTIGUAMIENTO: La señal adquiere su valor de estado estacionario.

ANALIZADOR: Instrumento que indica uno o más componentes del sistema.

AGENTE DE CONTROL: Materia o energía de proceso que es parte íntegra de la variable controlada.

ATENUACION: Decremento en la magnitud de la señal entre dos puntos o dos frecuencias.

AUTOREGULACION: Acción del proceso para obtener el equilibrio.

ACCION CORRECTIVA: Variación de la variable manipulada producida por los medios de control que -

operan al elemento final de control.

BANDA MUERTA: % del rango de operación.

CONTROLADOR AUTOMATICO: Dispositivo que maneja una entrada (desviación y/o error) para producir una salida que es función de la forma matemática en que ha sido programada.

CONTROLADOR AUTO-OPERADO: Es un controlador en el cual toda la energía para operar el elemento final de control se deriva del medio controlado a través de elemento primario.

CORRIMIENTO (OF-SET): Diferencia entre el punto de control y el valor de la variable controlada.

CAMBIO DE CARGA: El cambio de la variable manejada y/o detectada.

CONSTANTE DE TIEMPO: El tiempo requerido para obtener el 65% de la señal de salida.

CONVERTIDOR: Dispositivo que recibe una señal del instrumento y altera o cambia la señal resultante.

CORRIENTE ABAJO: Lado de salida del instrumento.

CORRIENTE ARRIBA: Lado de entrada del instrumento.

CORRIMIENTO DEL CERO: Cualquier cambio paralelo de la curva entrada-salida.

CAPACIDAD: Cantidad de materia o energía almacenada en un proceso.

DESVIACION: Diferencia entre el valor instantáneo y el valor deseado de la variable.

ELEMENTO PRIMARIO: Es la parte de los medios de medición que primero utiliza o transforma la energía del medio controlado para producir una señal que es función de la variable controlada.

ELEMENTO SECUNDARIO: Es el que transmite la señal que proviene del elemento primario.

ELEMENTO FINAL DE CONTROL: Dispositivo que cambia directamente la variable manipulada.

EFEECTO PIEZO-ELECTRICO: Deformación de cristales al -

aplicar corriente eléctrica.

ESTACION DE CONTROL: Estación manual de carga que --
proporciona la transferencia entre los mo-
dos de control automático y manual de un -
circuito de control.

ESTACION MANUAL DE CARGA: Dispositivo que cuenta con
una salida ajustable manualmente que se usa
para actuar uno o más dispositivos direc--
tos.

ESTADOS ESTACIONARIOS: Estado en el que existen con-
diciones estáticas.

EXACTITUD: Límites entre los que se mueve un instru-
mento respecto al valor real.

FUNCION: Acción realizada por un instrumento.

HISTERESIS: Diferencia en la señal de un proceso des-
de un valor total a un valor cero.

IDENTIFICACION: Secuencia de letras y/o dígitos usados
para designar un instrumento o control.

INSTRUMENTO: Dispositivo utilizado directa o indirectamente para controlar un proceso.

INSTRUMENTACION: Aplicación de los instrumentos.

INTERRUPTOR: Dispositivo que conecta y/o desconecta uno o más circuitos.

LINEARIDAD: Desviación máxima a partir de una línea recta que conecta el valor de la señal de medición a cero, con el de la señal dada.

LOCAL: Usado para indicar que un instrumento no se encuentra montado en o, atrás del tablero.

LUZ PILOTO: Luz que indica la existencia de un número de condiciones normales de un dispositivo o sistema.

LONGITUD DE INMERSION: Longitud desde el extremo libre del bulbo o pozo al punto de inmersión en el medio al cual se le está midiendo la temperatura.

MEDIOS DE MEDICION: Dispositivos involucrados en la-

medición y transmisión de la variable controlada a los medios de control.

MEDIOS DE CONTROL: Dispositivos que producen una acción correctiva en la variable controlada, para corregir la desviación detectada en el sistema de medición.

MODO DE CONTROL: Función matemática que describe la forma en que el controlador automático establece las acciones correctivas en relación a la señal de error.

PROCESO: Conjunto de funciones realizadas dentro y por el equipo en el cual van a ser controladas las variables.

PERTURBACIONES: Cualquier cambio en el sistema que tiende a modificar la variable controlada de un valor de referencia pre-establecido.

PUNTO DE CONTROL: Valor de la variable controlada sobre el que opera el controlador automático.

para mantenerlo bajo cualquier conjunto de condiciones dadas.

PARTE POSTERIOR DEL TABLERO: Usado para indicar que un instrumento esta colocado atrás del tablero.

PUNTO DE PRUEBA: Conexión a proceso en el cual no hay un instrumento conectado permanente.

RESISTENCIA: Oposición al flujo de materia o energía.

RANGO: Región entre cuyos límites una cantidad se mide, recibe o transmite.

RANGO DE OPERACION (SPAN): Diferencia entre los valores del rango más alto y el más pequeño.

RANGO COMPENSADO: Rango en el que el sensor se compensa para mantener el rango de operación y el balance de cero.

RANGEABILIDAD: Relación entre el rango máximo y mínimo.

RELEVADOR: Dispositivo que recibe la información en la

forma de una o más señales de un instrumento, modifica la información, la forma o ambas y envía una o más señales resultantes.

RELEVADOR COMPUTADOR: Relevador que realiza uno o -- más cálculos y/o funciones lógicas y envía una o más señales resultantes de salida.

RELUCTANCIA: Oposición que presenta una sustancia magnética al flujo magnético.

REPETIBILIDAD: Capacidad de un instrumento de generar una señal de medición constante en tiempos diferentes.

RESOLUCION: Cambio más pequeño en la variable de proceso que produce un cambio detectable en - la señal de medición.

RESPUESTA: Cambio de una señal de salida respecto al tiempo.

RUIDO: Señal que no aporta información útil.

SISTEMA DE CONTROL: Arreglo de dispositivos conecta
dos o relacionados entre si, capaces de -
governar, dirigir o regular una o varias-
variables de proceso.

SISTEMA DE CONTROL DE LAZO ABIERTO: Aquel en el --
cual la acción de control es independien-
te del valor de la variable de salida del
proceso.

SISTEMA DE CONTROL DE LAZO CERRADO: Aquel en el cual
la acción de control es función de la va -
riable de salida del proceso.

SISTEMA DE CONTROL AUTOMATICO: Arreglo de uno o más-
controladores automáticos conectados en --
circuito cerrado.

SEÑAL DE ERROR: Diferencia entre al valor de referencia
y el valor de la variable controlada.

SENSIBILIDAD: Rapidez en la respuesta obtenida por -
un cambio en la variable de entrada respecto
a la salida.

SEÑAL: Información de una variable que puede ser --

transmitida.

SEÑAL DE MEDICION: Cambio en la variable de proceso, detectada y enviada al transmisor.

TRANSMISOR: Dispositivo capaz de transmitir una señal proporcional o equivalente al valor de la variable controlada.

TIEMPO MUERTO: Retraso de tiempo entre un cambio de la variable controlada y el momento en que es percibido por un elemento primario.

TABLERO: Estructura con instrumentos montados en él.

TABLERO LOCAL: Estructura con instrumentos montados en él y colocado en campo.

TELEMETRIA: La práctica de transmitir y recibir la medición de una variable para lectura y otros usos.

TIEMPO DE RESPUESTA: Lapso de tiempo transcurrido en recibir y enviar una señal.

TRANSDUCTOR: Dispositivo receptor de una o varias -
señales, su cambio y envío de respuestas.

TERMISTOR: Dispositivo eléctrico cuya resistencia va
ría con la temperatura.

VARIABLE CONTROLADA: Aquella cantidad o condición -
que es medida y controlada continuamente.

VARIABLE MANIPULADA: Cantidad o condición que es va
riada por el controlador a través del eleme
mento final de control.

VALOR DE REFERENCIA: Valor pre-establecido que se -
desea tenga la variable controlada y con-
la cual esta es continuamente comparada.

VARIABLE: Cambios existentes en el proceso.

VALVULA DE CONTROL: Elemento final de control colo-
cado en el proceso encargado de ejecutar-
las funciones indicadas por un control.

SECCION 4.- ELEMENTOS PRIMARIOS DE MEDICION.

4.1 ELEMENTOS PRIMARIOS DE MEDICION DE FLUJO

Los elementos primarios de medición de -- flujo normalmente empleados son: La placa de orificio, el tubo venturi, la tobera de flujo, el tubo -- pitot, el medidor de flujo por impacto, el medidor de flujo tipo magnético, el medidor de flujo tipo turbina.

4.1.1 PLACA DE ORIFICIO

La placa de orificio consiste en un disco plano y delgado con orificio, que normalmente se inserta entre dos bridas de la tubería.

El fluido se ve disminuido al pasar por el orificio de menor sección que la tubería, y el resultado es una diferencia de presiones a ambos lados de la placa de orificio, ésta es la presión a medir y es función del flujo.

El orificio puede ser de tres tipos:

- A.- Concéntrico
- B.- Segmental

C.- Excéntrico (Fig. No. 10)

Las placas de orificio se proveen a veces de un pequeño orificio adicional para el paso condensados o gases. Cuando se mide flujo de gases, el orificio se localiza abajo; para permitir el paso de los condensados y prevenir de este modo su estancamiento antes de la placa. Cuando el fluido es un líquido, este agujero se situa en la parte superior para evitar la formación de bolsas de gas.

Los espesores de las placas de orificio más comunes son:

ESPEJOR DE LA PLACA	DIAMETRO DE LA TUBERIA
1.588 mm (1/16")	Hasta 101.6 mm (4")
3.175 mm (1/8")	Hasta 406.4 mm (16")
6.350 mm (1/4")	Arriba de 406.4 mm(16")

La placa de orificio insertada en la línea ocasiona un incremento en la velocidad de flujo y un decremento en la presión.

Como se observa en la Fig.No.11, el patrón

de flujo muestra un decremento en la sección transversal después de la placa de orificio, con una velocidad máxima y presión mínima en el punto de sección transversal mínima de flujo conocido como vena contracta, este punto se localiza entre 0.35 y 0.85 diámetros de tubería abajo de la placa de orificio, dependiendo de la relación B (Beta); que es la relación entre el diámetro del orificio y el diámetro interno de la tubería.

Este patrón de flujo y la aguda orilla del orificio de la placa que lo produce, son de gran importancia; por producir casi una sola línea de contacto entre la placa y el flujo, con una fricción entre flujo y metal casi despreciable.

Existen tres métodos principales para las conexiones de las tomas de presión cuando se usa placa de orificio que son:

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| A.- Tomas de Brida | Fig. No. 12 |
| B.- Tomas de Vena Contracta | Fig. No. 13 |
| C.- Tomas de Tubería | Fig. No. 14 |

4.1.1 A TOMAS DE BRIDA

El centro de toma que se coloca antes de la placa de orificio está localizado a 25.4 mm (1") del costado de la placa que recibe el flujo; y el centro de la toma colocado después de la placa de orificio se encuentra localizada a 25.4 mm (1") después de la placa.

4.1.1 B TOMAS DE VENA CONTRACTA

La localización de estas tomas de presión, está determinada por la relación entre el diámetro interno de la tubería principal y el diámetro del orificio (relación beta B).

Pero, se observa que el centro de la toma de presión localizada en el extremo que recibe el flujo queda exactamente a la distancia de 2 diámetros de tubería de la cara de la placa de orificio que recibe el flujo, y el centro de la toma de presión localizada en el otro extremo de la placa; queda a una distancia de 1 1/2 diámetros de tubería de la placa de orificio.

4.1.1 C TOMAS DE TUBERIA

En este caso la toma de alta presión está -
colocada a 2 1/2 diámetros de la tubería con referen--
cia a la placa de orificio, y la toma de baja presión
a 8 diámetros de la tubería con referencia a la placa.

4.1.2 TUBO VENTURI

El tubo venturi consiste fundamentalmente de una sección de entrada cónica convergente en la cual la sección transversal de flujo disminuye con el consiguiente aumento de velocidad y disminución de presión, una garganta cilíndrica que proporciona un punto de medición de la presión disminuida en un área donde el flujo no aumenta ni disminuye y un cono divergente de salida en el cual la velocidad disminuye y la carga de velocidad disminuida se recupera como presión.

Las tomas de presión se localizan a $1/2$ - diámetro arriba del cono y en el punto medio de la garganta.

El tubo venturi no tiene cambios abruptos en contorno, por lo que es posible su uso en fluidos sucios o viscosos. La recuperación de presión relativamente grande en el cono de recuperación ocasiona una pérdida de presión de solo 10% a 25% de la presión diferencial.

En la Fig. No. 15 se observa el tubo ven-

turi donde; el ángulo de convergencia es de 19° a 23° del cono de entrada, este ángulo no es particularmente crítico, pero un ángulo demasiado agudo puede afectar los cálculos de dimensionamiento.

El tubo de cono corto con un ángulo de 5° a 15° desarrolla hasta 85% de recuperación a $B = 0.75$ disminuyendo hasta 75% a $B = 0.25$. Un ángulo mayor de 15° puede ocasionar un decremento sustancial en la recuperación de presión.

4.1.3 TOBERA DE FLUJO

La tobera de flujo (Fig. No. 16) consiste de una restricción con la sección de salida de contorno elíptico o casi elíptico que termina en tangencia con una sección de garganta cilíndrica. Las tomas de presión diferencial se localizan generalmente a un diámetro de tubería flujo arriba y a medio diámetro de tubería flujo abajo de la cara de entrada de la tubería.

Las toberas de flujo se usan comunmente - para medición de flujos de vapor y otros fluidos de alta velocidad, donde la presión puede ser un problema, debido a que el contorno exacto no es particularmente crítico; puede esperarse que la tobera de flujo retenga una calibración precisa por un largo tiempo bajo condiciones de trabajo pesadas.

La tobera de flujo, debido a su contorno alineado con la corriente tiende a "Barrer" los sólidos a través de la garganta. Su funcionamiento es superior al orificio para fluidos no homogéneos pero no se recomienda para fluidos con gran porcentaje de sólidos.

4.1.4 TUBO PITOT

Otro de los elementos primarios de medición para medir flujo es el tubo pitot (Fig. No. 17) frecuentemente usado en la industria por su bajo costo para líneas de gran tamaño y por sus bajas pérdidas de presión.

El tubo pitot se inserta en la línea donde se desea medir el flujo, tiene dos tomas de presión: una que va a medir la presión dinámica, la cual recibe el impacto del flujo, por lo tanto, esta toma de presión queda con una cara directamente contra el flujo que se desea medir, la otra toma de presión abierta en ángulo recto queda en la dirección del flujo de tal manera que detecta la presión estática.

El tubo pitot mide solamente velocidad puntual en el punto donde la toma dinámica y estática están espuestas, pero, si la distribución de la velocidad de flujo no es uniforme o existen líquidos que contienen sólidos, su uso no es recomendable.

4.1.5 MEDIDOR DE FLUJO POR IMPACTO

Este tipo de medidor combina en una sola unidad un orificio anular y un transductor de balance de fuerza, la salida es una señal neumática proporcional al cuadrado del flujo.

Los medidores de flujo por impacto (Fig. No. 18) sólo son fabricados para tamaños de 12.7 mm (1/2") a 203.2 mm (8") del diámetro de la tubería. El orificio anular se forma mediante un disco circular soportado en el centro de una sección tubular.

4.1.6 ROTAMETRO

El rotámetro (Fig. No. 19) consiste de un tubo medidor cuya área varía gradualmente, y de un flotador que tiene libertad para moverse hacia arriba o hacia abajo dentro del tubo.

El tubo de medición es un cilindro con su parte interna hueca y en forma de cono truncado y - cuyas áreas transversales forman la restricción variable, montado verticalmente y con el extremo pequeño en la parte inferior; el fluido entra en la parte inferior del tubo, pasa hacia arriba rodeando al flotador y sale por el extremo superior.

Cuando no existe flujo, el rotámetro reposa en el fondo del tubo; donde el diámetro máximo del flotador es aproximadamente el mismo que el del agujero del tubo. Cuando el fluido entra en el tubo, aligera al flotador formando una pequeña abertura - anular entre el flotador y el tubo. El flotador se mueve hacia arriba y hacia abajo en el tubo en proporción a la razón de flujo y al área anular entre el flotador y el tubo. Alcanza una posición estable en el tubo cuando las fuerzas se equilibran ocasio-

nando una cantidad de flujo medible a través de una escala de lectura en el tubo, y el flujo podrá ser determinado por observación directa de la posición del flotador en el tubo medidor.

4.1.7 MEDIDOR DE FLUJO TIPO MAGNETICO

El medidor de flujo tipo magnético (Fig. No. 20) consiste fundamentalmente de un transmisor de flujo, conectado por medio de líneas eléctricas a un receptor que es normalmente un potenciómetro.

El transmisor de flujo, es simplemente un tubo no magnético a través del cual fluye un líquido, con un electroimán que induce un campo magnético a través del tubo y dos electrodos metálicos que están al ras con la superficie inferior del tubo y en contacto con el líquido que fluye.

Para que el medidor funcione; se necesita que la conductividad del líquido sea próximo a 10 - micro-ohms, aunque pueden medirse conductividades - menores dependiendo del tamaño del transmisor, longitud de los conductores de la señal y la precisión deseada, siendo lo más importante el hacer notar -- que los valores de conductividad aunque estén cambiando no afectan el comportamiento y precisión del instrumento; y que lo que realmente se quiere es -- que el líquido no sea totalmente aislante.

La salida del transmisor es lineal y es directamente proporcional a la velocidad promedio del líquido que fluye, y por lo tanto, proporcional al volumen de flujo, siempre y cuando la tubería esté completamente llena, ni turbulencias ni variaciones en el perfil de flujo afectan seriamente al transmisor, y la caída de presión a través de él es solo la causada para la longitud del tubo del diámetro usado.

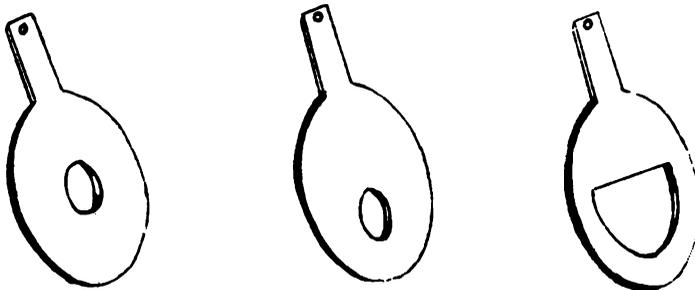
4.1.8 MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA

Es un instrumento para medir flujo, totalmente cerrado; que contiene un rotor con aspas y un conjunto detector de imán permanente como elementos de conversión de la medición, el rotor es impulsado por el fluido dentro de un campo magnético; generando por lo tanto un voltaje de salida de C.A. cuya frecuencia es proporcional a la velocidad del rotor y por lo tanto al régimen de flujo del fluido medido.

En la Fig. No. 21 se observa que la mayor parte de sus componentes son maquinados con precisión, el cuerpo, el rotor, la turbina, el soporte trasero y el conjunto detector. Las conexiones de entrada y salida pueden ser roscadas o bridadas.

El líquido entra primero a un rectificador de flujo para reducir la turbulencia y posteriormente pasa a la sección de medición, donde se encuentra el rotor. Las aspas del rotor están compuestas de un material magnético y se encuentran orientadas dentro del campo magnético generado por un imán permanente, un voltaje alterno se induce a

medida que las aspas del rotor, impulsadas por el -
fluido pasan cerca de la bobina y rompen el campo -
magnético generando una señal que es convertida a -
flujo.



ORIFICIO CONCENTRICO ORIFICIO EXCÉNTRICO ORIFICIO SEGMENTAL

FIG.10 PLACAS DE ORIFICIO

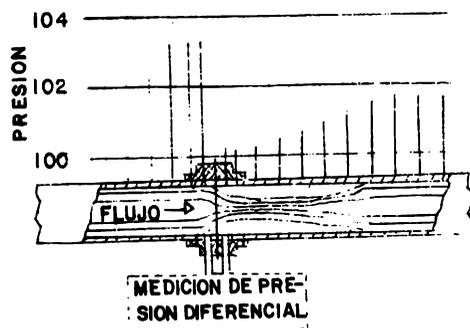


FIG.II PATRON DE FLUJO

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

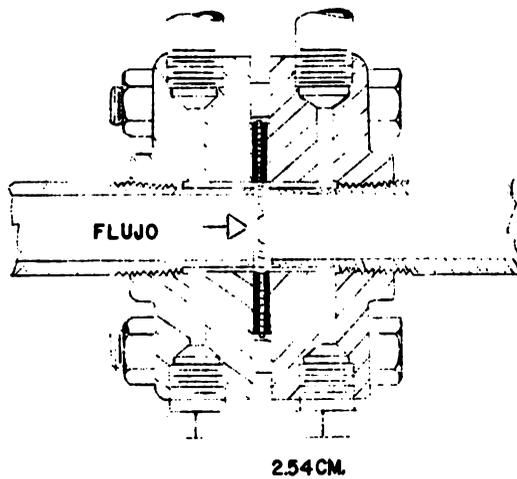


FIG.12 TOMAS DE BRIDA

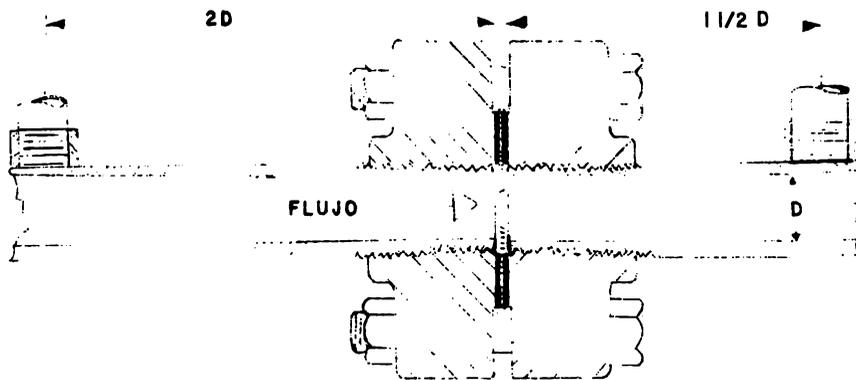


FIG.13 TOMAS DE VENA CONTRACTA

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

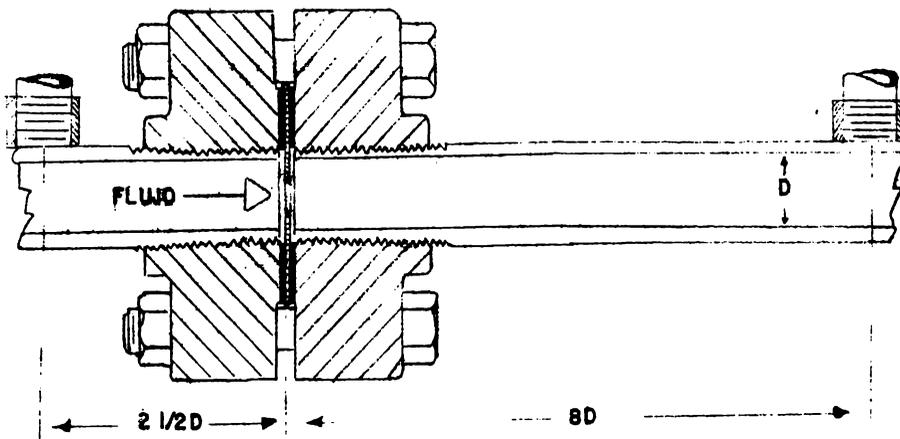


FIG.14 TOMAS DE TUBERIA

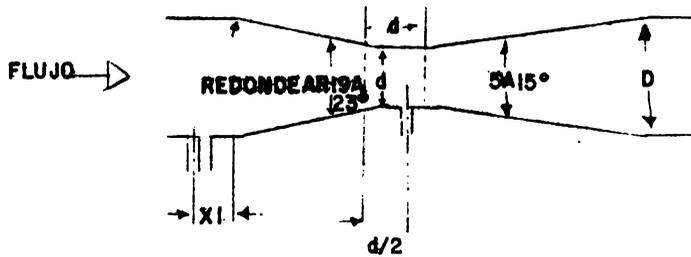


FIG.15 TUBO VENTURI

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

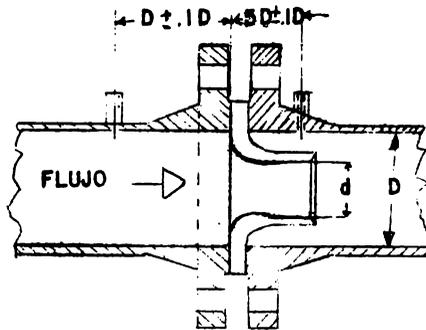


FIG.16 TOBERA DE FLUJO

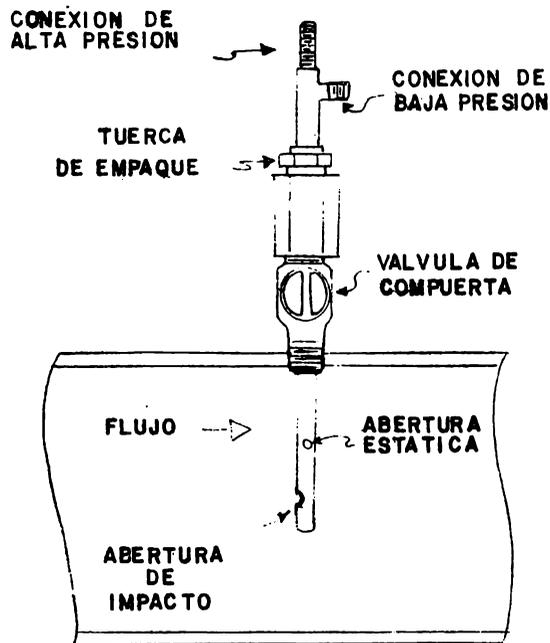
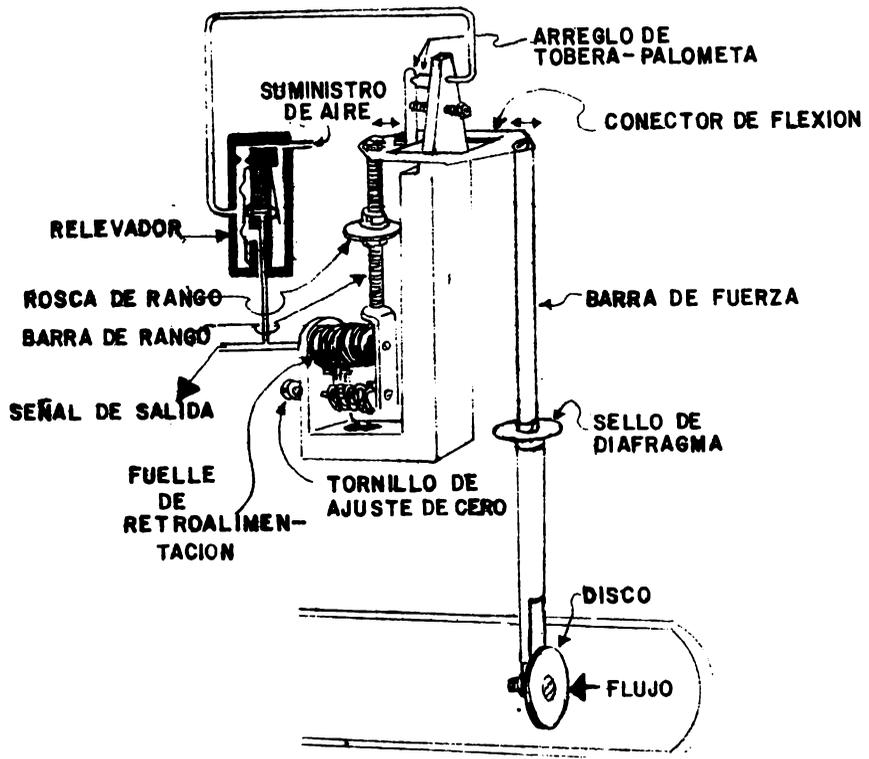


FIG.17 TUBO PITOT

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982



**FIG.18 MEDIDOR DE FLUJO
POR IMPACTO**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

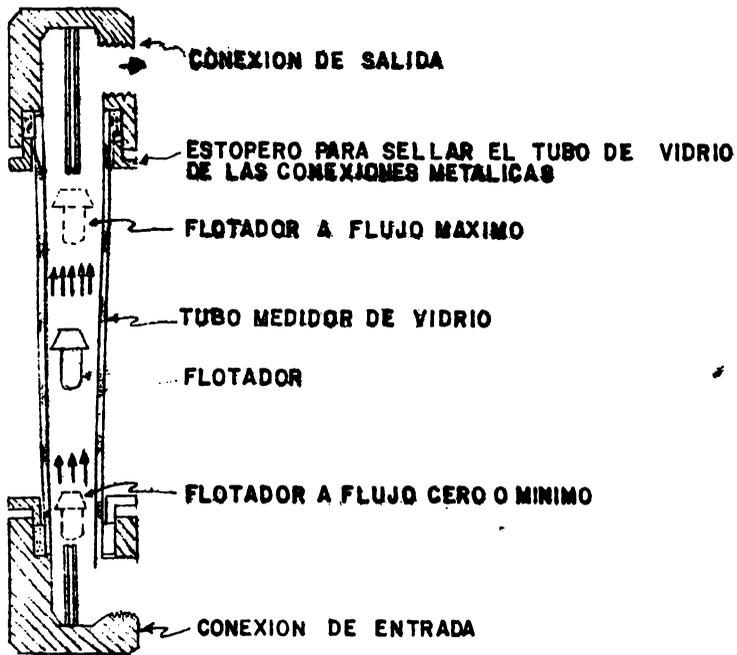


FIG.19 ROTAMETRO

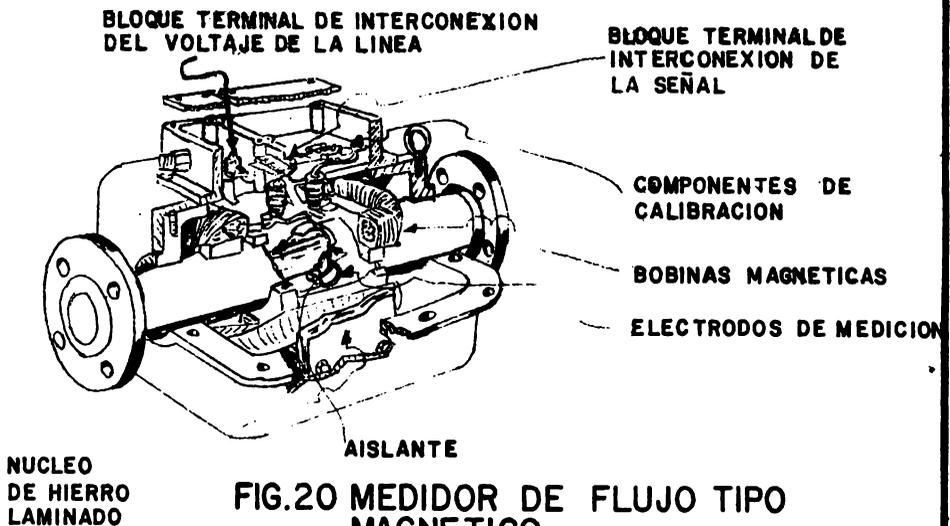


FIG.20 MEDIDOR DE FLUJO TIPO MAGNETICO

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

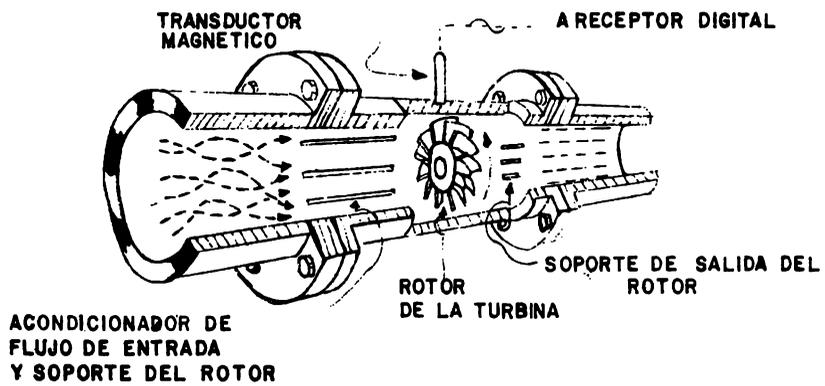


FIG.21 MEDIDOR DE FLUJO TIPO TURBINA

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

4.2 ELEMENTOS PRIMARIOS DE MEDICION DE NIVEL

Los elementos primarios de medición de nivel normalmente empleados son: Detectores de nivel tipo presión diferencial, detectores de nivel tipo desplazador, medidores de nivel tipo cinta, vidrios de nivel, medidores magnéticos de nivel, indicado--res de nivel de flotador.

4.2.1 DETECTORES DE NIVEL TIPO PRESION DIFEREN- RENCIAL.

La Fig. No. 22 muestra un detector de nivel tipo presión diferencial, el cual es un dispositivo del tipo de balance de fuerzas que detecta diferenciales de presión y los transmite como señal - neumática a un receptor.

Un par de diafragmas están soldados a los lados opuestos de la cápsula de presión diferencial y el espacio entre ellos está lleno de líquido, la presión diferencial a detectarse se aplica a ambos lados de esta cápsula. La fuerza resultante es llevada fuera de la celda de presión diferencial a trave

vés de la barra de fuerza, la cual en su punto de apoyo está sellada por un diafragma metálico. Cuando ocurre un cambio en las condiciones de estado estacionario, la barra de fuerza cambia su posición variando con ello el acoplamiento magnético en la bobina y por lo tanto la corriente.

A medida que la corriente cambia, el balance de fuerzas se restablece oponiendo a cada esfuerzo de la barra a una fuerza magnética igual y, por lo tanto, la señal de corriente de salida es --proporcional a la diferencial de presión en la celda.

4.2.2 DETECTOR DE NIVEL TIPO DESPLAZADOR

El detector de nivel tipo desplazador está basado en el principio de Arquímedes, es decir - que está basado en la pérdida de peso que experimenta un cuerpo al sumergirse en un líquido, siendo esta pérdida de peso igual al peso del líquido desalojado.

Mediante la detección del peso aparente - del desplazador sumergido aparece el detector de nivel de tipo desplazador, si el área de la sección transversal del desplazador y la densidad son constantes, entonces un cambio unitario en el nivel produce un cambio en el peso del desplazador. El dispositivo de nivel más simple de este tipo involucra un desplazador que es más pesado que el líquido de proceso suspendido de un detector de peso de tipo - de resorte. Cuando el nivel de líquido está abajo del desplazador, la escala mostrará el peso total - del desplazador. Como se observa en la Fig. no. 23, cuando el nivel sube el peso aparente del desplazador disminuye, dando así una relación lineal y proporcional entre la tensión del resorte (o barra de torsión) y el nivel.

En este instrumento un resorte torsional se usa para soportar al desplazador, que siempre es más pesado que el líquido de proceso, y proporciona un sello de presión sin fricción.

Como se muestra esquemáticamente en la - Fig. No. 24, el desplazador convierte un cambio en el nivel de líquido en una rotación angular del brazo de torsión a través de la deflexión torsional -- del tubo de torsión. Este movimiento torsional es transmitido al aspa, cuya función es la de variar - el acoplamiento entre el primario del transformador y los dos devanados secundarios convirtiendo así al movimiento torsional en una variación detectable en un circuito electrónico.

Este tipo de dispositivo pueden ser montados interna o externamente en el tanque.

4.2.3 MEDIDORES DE NIVEL TIPO CINTA

Los medidores de nivel tipo cinta presentan tres tipos:

- A.- Actuados por flotador
- B.- Acoplados magnéticamente
- C.- Unidades sensoras de superficie

4.2.3 A ACTUADOS POR FLOTADOR

En la Fig. No. 25 se muestran tres secciones de un tanque con indicadores de nivel tipo cinta, en la primera sección; el dibujo presenta una escala como el dispositivo medidor de lectura, la cinta en un extremo se conecta al flotador, y en la otra a un indicador relativamente pesado con el objeto de mantener la cinta bajo tensión constante. Entre los dos se observa que la cinta es guiada a través de un conducto y unas poleas de soporte sobre las cuales pasa la cinta, generalmente la escala está graduada.

Con el fin de mantener solamente el movimiento vertical del flotador, se proporcionan guías que se conectan o soportan por anclas en el fondo y

en la parte superior del tanque, las anclas superiores cuentan con un resorte para mantener constante la tensión del alambre.

En la segunda sección, se ilustra otro tipo de indicador de nivel tipo cinta con el indicador localizado en la parte superior del tanque. En el conducto entre el tanque y el medidor se observa la existencia de una válvula que permite bloquear el tubo e inspeccionar o reparar el medidor.

En la tercera sección del dibujo, se muestra una instalación del medidor cercana al suelo -- con un arreglo de sello de aceite. La sección de lectura se acerca al suelo por conveniencia del operador; y el sello líquido previene que el tanque -- respire a través del conducto, este medidor; cuenta con una manivela, una palanca y un tornillo que mueve al engrane, lo que permite levantar al flotador arriba del material de proceso; utilizable para -- cuando existe una acumulación de residuos en los -- alambres de guía que interfieran el movimiento del flotador que en algunos casos ayuda al flotador a liberarse subiéndolo o bajándolo.

4.2.4 VIDRIOS DE NIVEL

El indicador de nivel en sí no es más que un tubo con una rama de cristal a un lado, por el - que se observa el nivel, conectado en forma de vasos comunicantes con el recipiente donde se va a medir el nivel.

Los vidrios de nivel tubulares, son una - aplicación sencilla de los vasos comunicantes y como su nombre lo indica, el tubo de vidrio es un tubo de cristal colocado en la parte exterior del recipiente, y el nivel o altura del líquido puede ser leído directamente si se fija una escala junto al tubo de cristal.

Los vidrios de nivel deben soportar la -- presión de operación a la que serán sometidos; lo - que implica que el espesor de la pared, el material y el tamaño sean los adecuados para las condiciones de operación del proceso, los vidrios de nivel tubulares; se usan generalmente en servicios donde las condiciones de presión y temperatura no exceda de - 3.5 Kg/cm^2 (50 PSI) y 95°C (200°F) respectivamente, siendo por supuesto el líquido dentro del recipien-

te no tóxico ni peligroso.

Para presiones y temperaturas mayores; son utilizados vidrios de nivel reforzados llamados reflejantes y transparentes.

Son vidrios planos hechos de un material resistente montados en marcos de material forjado - como se observa en la Fig. No. 26, que pueden soportar hasta 225 Kg/cm^2 (3200 PSI) y temperaturas del rango de los 530°C (1000°F).

Los vidrios de nivel transparente son recomendables en aquellas instalaciones donde se manejan sustancias ácidas o cáusticas, donde existe material ácido o de color oscuro, en interfases líquido-líquido y en cualquier aplicación donde se requiera iluminar la parte posterior del cristal.

Los vidrios de nivel reflejantes a diferencia de los transparentes manejan materiales limpios, incluyendo hidrocarburos siempre y cuando no disuelvan algún revestimiento del interior del indicador.

Estos son construidos con cristal templa-

do que pueden soportar cambios bruscos de temperatura, desde el agua fría hasta 260°C (500°F) sin romperse.

La instalación de los vidrios de nivel puede hacerse colocando una o más secciones de longitud estándar, pero para una mayor exactitud, precisión y seguridad; que no exceda de cuatro secciones cuando las temperaturas sean menores de 200°C (400°F), en los casos donde se rebasen estas temperaturas el número de secciones se limita a tres.

4.2.5 MEDIDORES MAGNETICOS DE NIVEL

En instalaciones donde se requiere indica
ción local teniendo fluidos corrosivos, tóxicos o -
peligrosos el uso de vidrios de nivel no es apropia
do, para lo cual se considera el medidor magnético
de nivel (Fig. No. 27).

Un flotador que contiene al magneto actua
dor se coloca dentro de una cámara sellada, un indi
cador con laminillas magnetizadas se monta externa-
mente. Debido a que la fuerza de magnetización del
magneto es más grande que la de las laminillas, a -
medida que las pasa; estas giran 180° presentando -
la cara opuesta de las laminillas al observador, es
to proporciona una indicación del nivel por medio -
de un fuerte contraste en el color del anverso y re
verso de las laminillas.

4.2.6 INDICADORES DE NIVEL DE FLOTADOR

El indicador de nivel de flotador, como se muestra en la Fig. No. 28 cuenta con un flotador que está en contacto con el líquido, el movimiento vertical del flotador por medio de engranes y rodamientos, se convierte en un movimiento rotatorio de la barra central. La barra a su vez posiciona un imán permanente bajo el puntero de la carátula del indicador. No existen conexiones o agujeros a través del indicador por lo que las líneas de fuerza del magneto montado en la barra central pasan a través del fondo no magnético del indicador y hacen girar el puntero. Este acoplamiento magnético garantiza una operación a prueba de fugas y tiene aplicación para presiones hasta de 700 Kg/cm^2 (PSI).

La escala de lectura puede ser calibrada para recipientes de cualquier forma geométrica y la carátula hasta 20 cm. para una mejor visibilidad de lectura. En la Fig. No. 28 también se ilustran algunas de las selecciones posibles de localización del indicador de nivel tipo flotador.

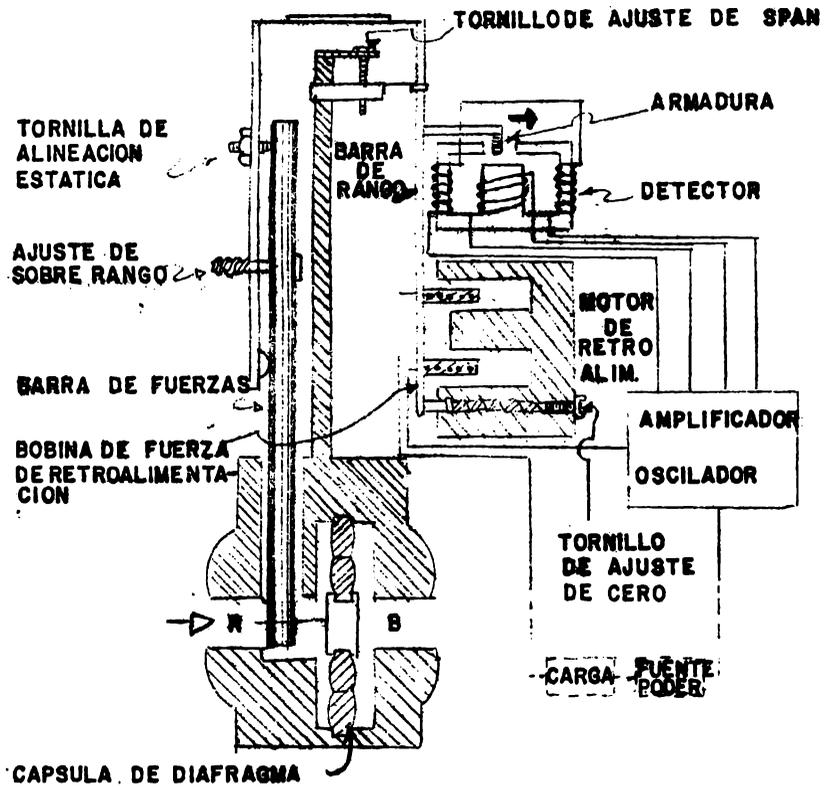


FIG.22 DETECTOR DE NIVEL TIPO PRESION DIFERENCIAL

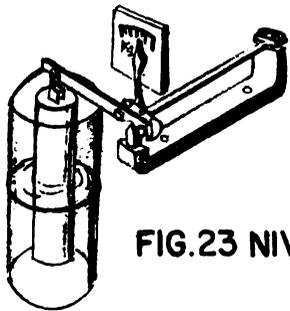


FIG.23 NIVEL

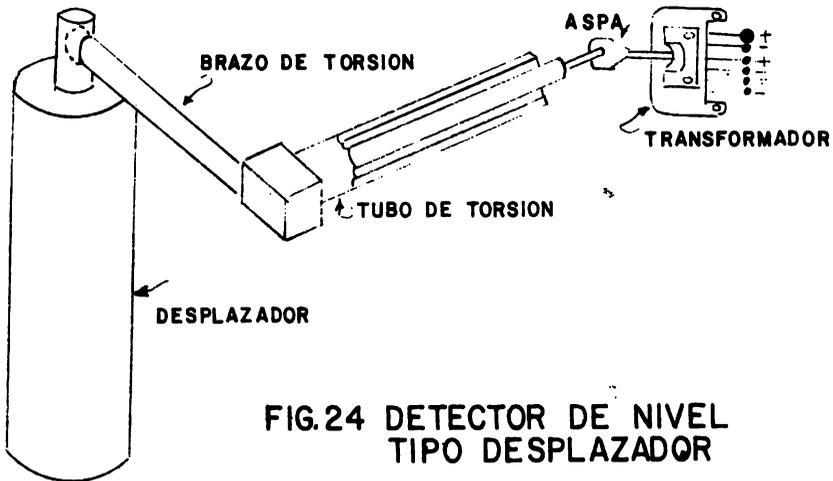


FIG.24 DETECTOR DE NIVEL TIPO DESPLAZADOR

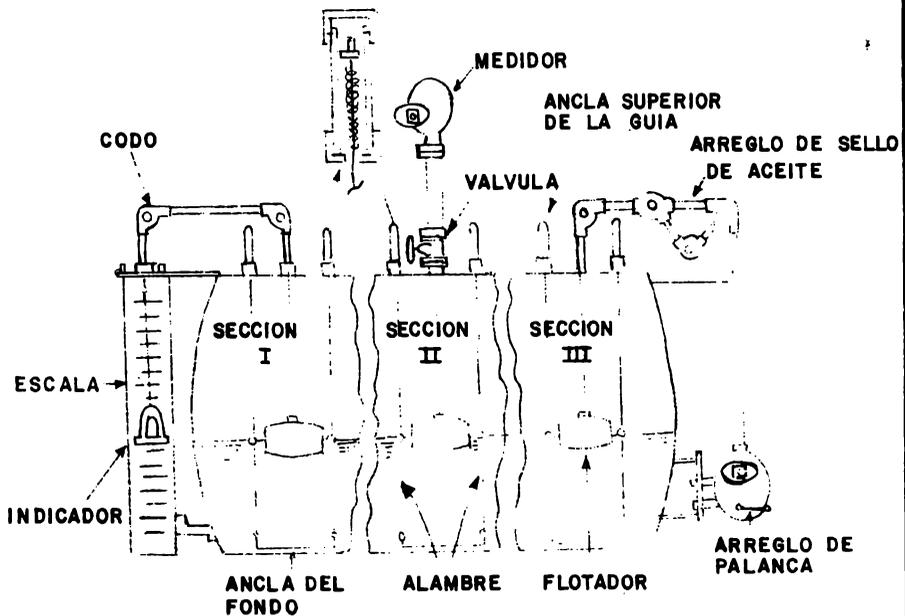


FIG.25 MEDIDOR DE NIVEL TIPO CINTA

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

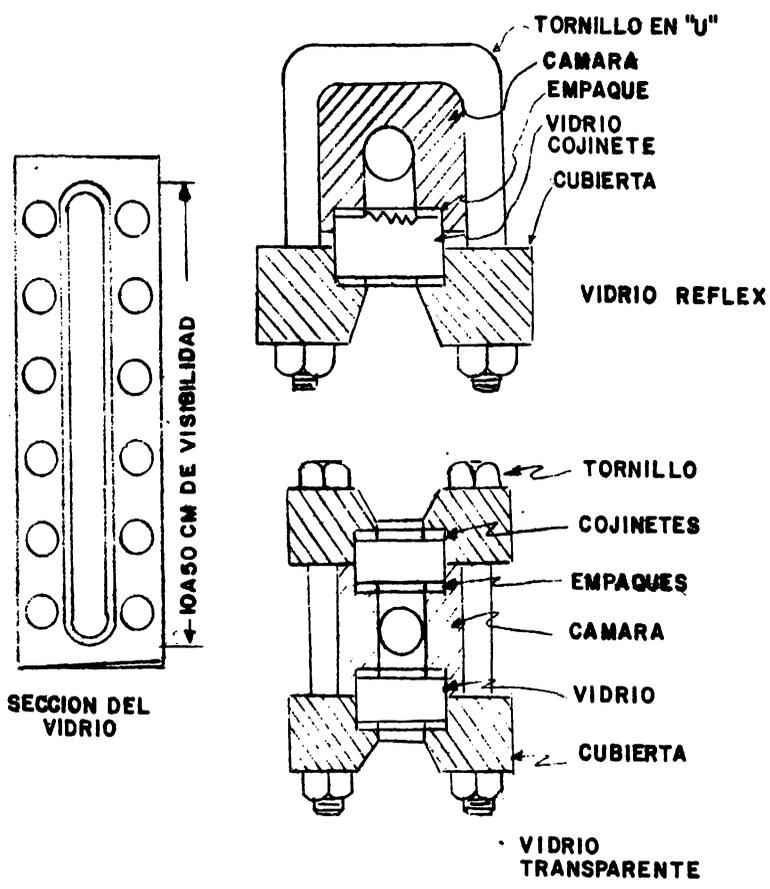


FIG.26 VIDRIO DE NIVEL

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

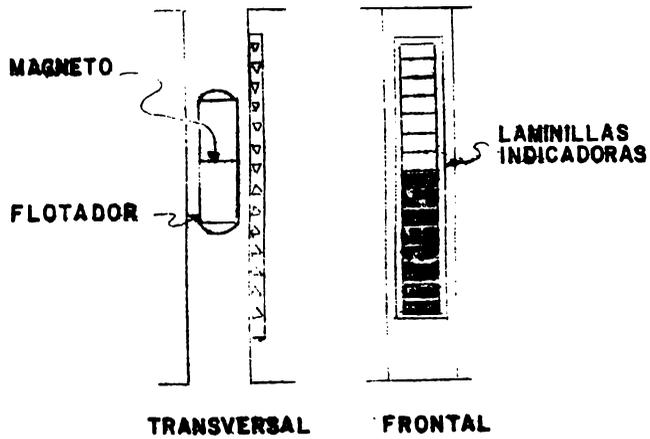
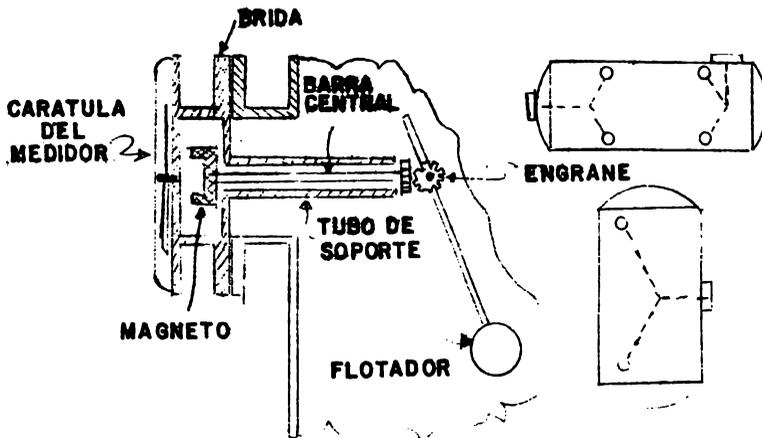


FIG.27 MEDIDOR MAGNETICO DE NIVEL



**FIG.28 INDICADOR DE NIVEL TIPO
FLOTADOR ACOPLADO MAGNETICA-
MENTE**

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

4.3 ELEMENTOS PRIMARIOS DE MEDICION DE PRESION

Los elementos primarios de medición de -- presión normalmente empleados son: Manómetros de -- diafragma, manómetros de fuelle, manómetros de tubo bourdon.

4.3.1 MANOMETROS DE DIAFRAGMA

El manómetro de diafragma se ilustra en - la Fig. No. 29, el elemento capsular está totalmente evacuado y cambia su longitud en función de la presión de proceso en la caja. Considerando que la -- longitud depende de la diferencia entre las presiones externa e interna, y puesto que sus interiores están evacuados, la longitud del elemento es una me di da de la presión actuando sobre el exterior de la cápsula. El elemento capsular se encuentra sellado dentro de la caja de presión, la barra del medidor transmite el movimiento capsular al dispositivo indicador a través de un fuelle de sello que protege al interior de la caja donde está localizado el dia fragma.

La Fig. No. 31 muestra otro manómetro de

diafragma donde el elemento de medición es la cápsula, la presión detectada se aplica al lado izquierdo del diafragma en la cápsula, mientras que el espacio en el otro lado del diafragma está totalmente evacuado, proporcionando así una presión cero. La fuerza sentida por la barra de fuerzas está relacionada con la diferencia entre el vacío total de un lado, la barra está balanceada si la presión se encuentra en el rango de la cápsula y por lo tanto el diafragma no se mueve.

4.3.2 MANOMETROS DE FUELLE

El elemento de fuelle es una pieza expansiva, axialmente flexible; que permite que dicho -- elemento se expanda y se contraiga, que se coloca - en una unidad cerrada.

Cuando se desea medir presión con fuelles, normalmente se utilizan dos; como lo muestra la Fig. No. 30; uno para medir y el otro para compensar. El fuelle de referencia o compensación se evacúa totalmente y se sella, mientras que el utilizado para medir se conecta a proceso.

Un incremento en la presión de proceso - ocasiona que el fuelle de modificación se extiende, lo cual provoca un aumento en la lectura a través - del mecanismo de balance de movimiento.

Si la presión de proceso es constante pero la presión barométrica no lo es, la fuerza ejercida en el exterior de los fuelles no ocasionará medición errónea en la lectura.

4.3.3 MANOMETROS DE TUBO BOURDON

Los manómetros de tubo bourdon están - -
construidos según la Fig. No. 32, consisten en un -
tubo ovalado y rolado para formar un arco de círcu-
lo, estando sujeto un extremo a un cuadrante o sec-
tor que engrana con un piñón sobre el eje del punte-
ro indicador.

El extremo del tubo bourdon fijado al ár-
bol de conexión está abierto para admitir fluído y
el otro extremo está cerrado. Un aumento de pre- -
sión del fluído en el tubo tiende a desdoblar el tu-
bo moviéndose en esta forma el extremo libre. El -
extremo libre produce movimiento que se transmite -
al sector el cual hace girar el piñón y el puntero.

La Fig. No. 32 ilustra un tubo bourdon -
"C" el cual generalmente tiene un ángulo de 250° . -
La presión de proceso se conecta al extremo fijo del
tubo mientras que el extremo opuesto está cerrado.

El movimiento del extremo libre del tubo
bourdon "C" es insuficiente para operar algunos de

los dispositivos del movimiento, el elemento espiral mostrado en la Fig. No. 33 es esencialmente una serie de tubos bourdon "C" unidos extremos con extremos. Cuando se aplica presión, la espiral plana -- tiende a desenrollarse y produce un movimiento ma--yor del extremo libre que no requiere amplificación mecánica lo cual incrementa la sensibilidad y exactitud del instrumento debido a que no existen pérdidas por fricción o movimiento de eslabones y palancas.

Otro tipo de manómetro de tubo bourdon - es el helicoidal, la Fig. No. 34 muestra que este - sensor produce un movimiento de su extremo libre -- aún más grande que el espiral, eliminando la necesidad de amplificación.

El rango de medición de este tipo de manómetro es función del diámetro, espesor de la pared, número de vueltas usadas y el material de construcción.

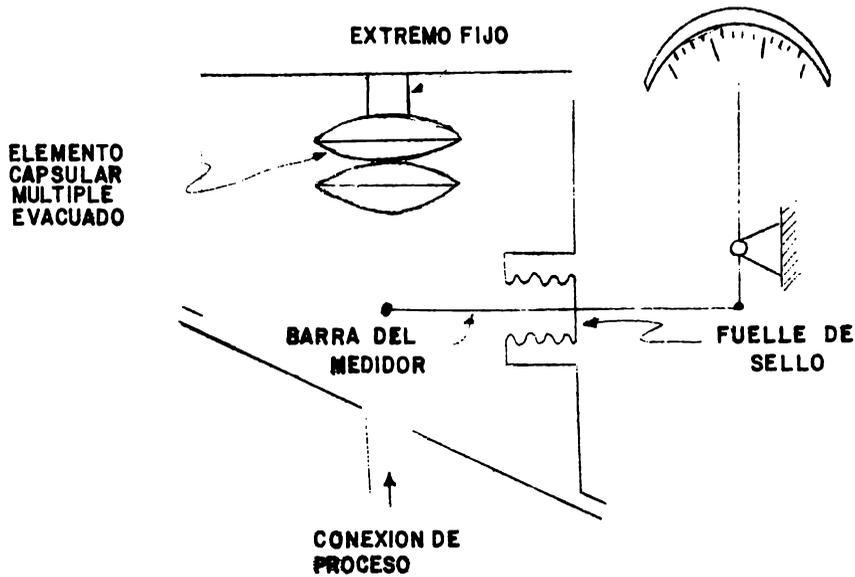


FIG. 29 MANOMETRO DIAFRAGMA

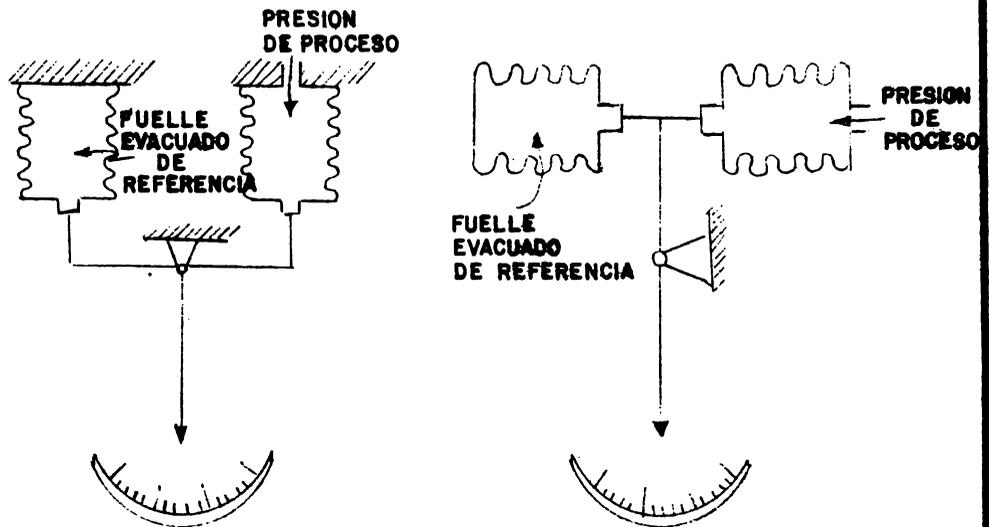


FIG. 30 MANOMETRO FUELLES

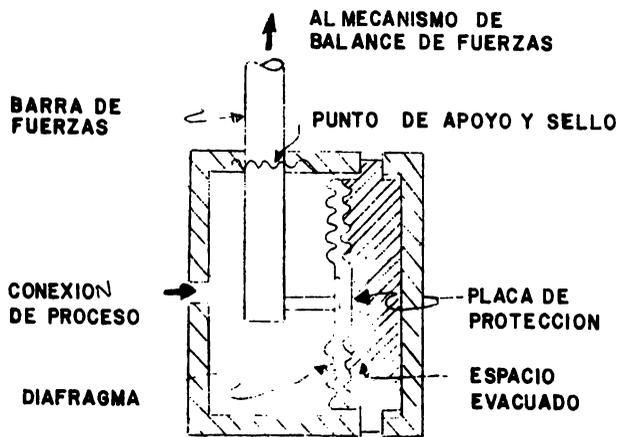


FIG.31 MANOMETRO DE DIAFRAGMA

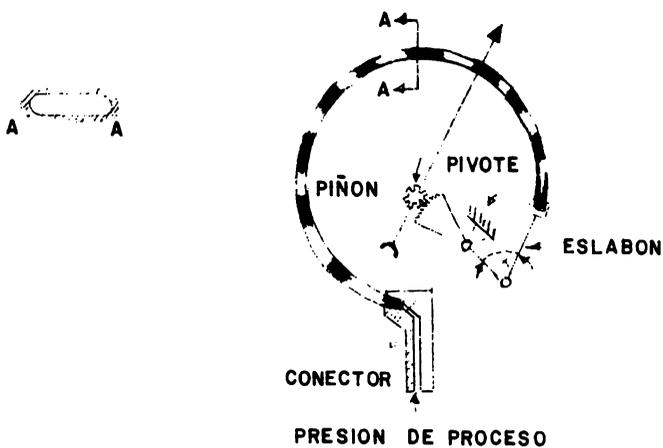


FIG.32 MANOMETRO DE TUBO BOURDON

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

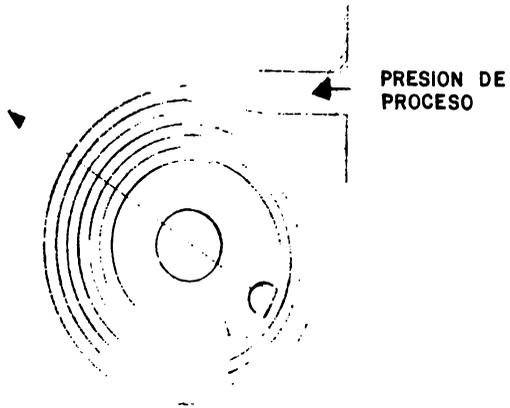


FIG.33 MANOMETRO DE TUBO BOURDON EN ESPIRAL

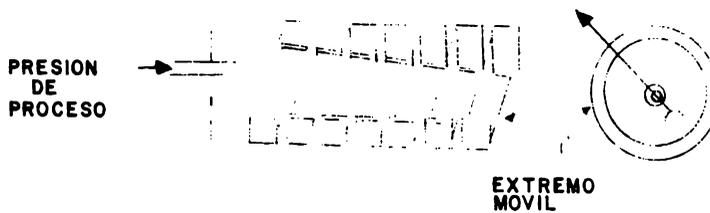


FIG.34 MANOMETRO DE TUBO BOURDON HELICOIDAL

FACULTAD DE QUIMICA
TESIS PROFESIONAL
UNAM 1982

4.4 ELEMENTOS PRIMARIOS DE MEDICION DE TEMPERATURA.

Los elementos primarios de medición de temperatura normalmente empleados son: termómetros bimetalicos, elementos termales llenos, termómetros de resistencia y termopares.

4.4.1 TERMOMETROS BIMETALICOS

Los termómetros bimetalicos están contruídos con una tira bimetalica, tomando en consideración que: "Si dos tiras de metal de idénticas dimensiones que se dilatan desigualmente se unen cara a cara en toda su extensión de modo que no se pueden separar, al calentarse, la tira bimetalica resultante se curvará; de modo que el metal que se dilata menos queda en el interior".

Los termómetros bimetalicos de forma helicoidal como se ilustra en la Fig. No. 35 y 36, van metidos a una funda metálica para su protección. - Un extremo de la tira bimetalica, que se encuentra en el cuello de la funda, va unido a un pivote, la cual recorre una escala. La funda metálica es la -

parte del instrumento que se encuentra en el medio del cual se desea conocer su temperatura; de esta manera, los cambios de temperatura pueden afectar la forma de la tira metálica.

El movimiento originado en el cambio de forma de la tira bimetalica ocasionado por la dilatación de los metales que la componen es transmitido por medio del pivote a la aguja indicadora, la cual señala en la escala la temperatura que tiene el medio en el cual se encuentra.

En la Fig. No. 37 se muestra una vista de un termómetro bimetalico de ángulo variable, recibe este nombre porque la carátula puede ser colocada a cualquier ángulo con respecto al eje del tubo.

4.4.2 ELEMENTOS TERMALES LLENOS

El sistema térmico de llenado comprende una unidad cerrada bajo presión, y consiste de un bulbo conectado por un tubo capilar a un elemento de tubo bourdon de forma helicoidal o espiral, localizado en el instrumento.

Los sistemas termales pueden ser clasificados en dos grandes grupos:

1.- Los que responden a cambios volumétricos:

A.- Llenados con un líquido orgánico (Clase I)

B.- Llenado con mercurio (Clase IV)

2.- Los que responde a cambios de presión:

A.- Llenados con un líquido en equilibrio con su vapor (Clase II)

B.- Llenados con gas (Clase III)

4.4.2.1 A LLENADOS CON LIQUIDO ORGANICO (CLASE I)

Los elementos termales llenados con líquido orgánico, se dividen según el tipo de compensación por cambios de temperatura ambiente; en clase I A (compensación completa) y clase I B (compen-

sación de caja). Considerando que la compensación de caja consiste en colocar una tira bimetálica para contrarrestar los cambios de temperatura en la caja del instrumento, este bimetal se fija a la espiral de medición y se pega a un soporte (Fig. No. 38). Cuando la temperatura dentro de la caja se eleva, la espiral medidora se dilata y tiende a mover la pluma hacia arriba; simultáneamente, la tira bimetálica mueve a la espiral en dirección opuesta dando como resultado que el movimiento que se transmite a la pluma es cero.

La compensación completa consiste de otro sistema termal pero sin bulbo, de manera que las espirales de estos dos sistemas se expanden en direcciones opuestas y se encuentran interconectadas, por lo que cualquier cambio de temperatura en la caja o en tubo, se nulifica. (Fig. No. 39 y 39').

La distancia máxima del capilar para los dos de la clase IA es de 6.0 m y para los de la clase IB es 4.5 m. Los límites máximos y mínimos en que pueden trabajar satisfactoriamente, este tipo de sistemas, depende del líquido empleado. Estos -

líquidos varían su temperatura de trabajo entre 125 y 600°F.

El rango mínimo posible está limitado -- por las temperaturas prácticas del bulbo y generalmente es de 25°F a 50°F, el rango máximo está limitado por la temperatura de la expansión y compresión del líquido de llenado siendo normalmente no mayor de 600°F.

Los límites de temperatura son:

Clase 1A: - 100 a 200°F

Clase 1B: - 30 a 150°F

4.2.1 B LLENADOS CON MERCURIO (CLASE IV)

En este tipo de sistema existe también - la compensación completa (Clase IV A) y la compensación de caja (Clase IV B).

La temperatura mínima a que puede trabajar este sistema está limitado por el punto de congelación del mercurio que es de -38°F. Es estable a - cualquier temperatura, pero el límite máximo es - - 1000°F.

4.2.2 A LLENADOS CON UN LIQUIDO EN EQUILIBRO CON SU VAPOR. (CLASE II)

La Fig. No. 40 muestra un sistema termal clase II, consiste de un bulbo, tubo capilar de conexión y una espiral, el bulbo está lleno de un líquido altamente volátil y el espacio restante con la misma materia en estado vapor.

Se conocen cuatro tipos diferentes, que son:

CLASE IIA: Está diseñado para operar con la temperatura del proceso por arriba del resto del sistema termal.

CLASE IIB: Está diseñado para operar con la temperatura del proceso por debajo del sistema termal.

CLASE IIC: Está diseñado para operar con la temperatura del proceso por debajo y arriba del sistema termal.

CLASE IID: Esta diseñado para operar con la temperatura del proceso por debajo, arriba y al mismo nivel que el resto del sistema termal.

El límite máximo de temperatura, es función del punto crítico del líquido utilizado, así - como la tendencia de los líquidos orgánicos a cambiar su composición a 600°F más altas.

El límite mínimo de temperatura es de 40°F.

La máxima longitud del capilar es de 150 Pies.

Los líquidos usados para este tipo de sistemas son:

ETANO: Temperaturas entre -100°F a 80°F y cambio de presión de 20 a 600 lb/in².

PROPANO: Entre 0 a 200°F y 20 a 600 lb/in².

ETER METILICO: Entre 25 a 230°F y 20 a 600 lb/pulg².

CLORURO DE ETILO: Entre 100 y 360°F y 20 a 600 lb/pulg².

ETER ETILICO: Entre 140 y 375°F y 20 a 500 lb/Pulg².

ALCOHOL ETILICO: Entre 220 a 400°F y 20 a 440 lb/pulg².

4.2.2 B LLENADOS CON GAS (CLASE III)

Este tipo de sistemas se basa en la va-

riación de un gas en su presión con el cambio de -- temperatura, para compensar los cambios de temperatura ambiente utiliza un bimetálico en la caja, no existiendo compensación completa para este tipo de termómetros ya que se ha encontrado prácticamente-- que la relación de 9 a 1 del volumen del bulbo y vo lumen del capilar con la espiral disminuye considerablemente el efecto de los cambios de temperatura ambiente. (Fig. No. 41).

El límite de temperatura mínimo deberá - estar encima de la temperatura crítica del gas empleado. El nitrógeno presenta como límites mínimo y máximo de -125 y 800°F.

El rango mínimo es de 150°F y la máxima longitud del capilar 200 pies.

4.4.3 TERMOMETROS DE RESISTENCIA

Los termómetros de resistencia se basan en la propiedad que tienen los metales conductores de la corriente eléctrica de cambiar su resistencia cuando varía la temperatura.

Actualmente son usados cuatro metales: Platino, níquel, cobre y tungsteno; y ocasionalmente el iridio, radio, plata, hierro y tántalo.

El sensor puede construirse con dos, - - tres o cuatro conductores dependiendo del uso, dos conductores son aplicados para uso industrial; tres conductores para medir altas resistencia y cuatro - conductores para aumentar la exactitud en mediciones de baja resistencia.

Como se observa en la Fig. No. 42 y 42' tenemos al sensor y pozo de un termómetro de resistencia para aplicación industrial usado en servicios que requieren construcción capaz de soportar un duro tratamiento, vibraciones e impactos mecánicos, - el sensor enrollado en un núcleo de cerámica, unido a conductores externos.

4.4.4 TERMOPARES

"Al impartir calor a la unión de dos metales diferentes ocasiona la generación de una fuerza electromotriz térmica".

El termopar depende del anterior efecto conocido como efecto de Peltier, un termopar ordinario consiste de dos diferentes clases de alambres, cada uno de los cuales deberán estar hecho de metal o aleación homogénea, los alambres se unen en un extremo para formar una junta de medición o junta caliente, los extremos libres de los alambres se conectan al instrumento medidor para formar una trayectoria o circuito cerrado en el cual pueda fluir la corriente; el punto donde los alambres se unen al instrumento se denomina como junta de referencia o junta fría como se muestra en la Fig. No. 43.

El instrumento se coloca lejos del punto de medición de temperatura.

Los metales más usados son:

A: Cobre-Constantano (Tipo T)

B: Hierro-Constantano (Tipo J)

- C: Cromel-Constantano (Tipo E)
- D: Cromel-Alumel (Tipo K)
- E: Platino-Rodio (13%)-Platino (Tipo R)
- F: Platino-Rodio (13%)-Platino (Tipo S)

4.4.4 A TIPO T

Los termopares tipo T tienen un alambre de cobre puro como conductor positivo y un alambre de aleación cobre-níquel (Constantano) como conductor negativo, se aplican para medir temperaturas entre -300°F a 600°F.

4.4.4 B TIPO J

Los termopares tipo J, se aplican para medir temperaturas de 0°F a 1400°F.

4.4.4 C TIPO E

Los termopares tipo E se aplican para medir temperaturas de 300 a 550°F.

4.4.4 D TIPO K

Los termopares tipo K, normalmente los más utilizados, constan de un conductor positivo -- formado de aleación de níquel-aluminio (Alumel) como conductor negativo, la gama de temperatura es -- desde los 580°F a 1080°F.

4.4.4 E/F TIPO R Y S

El rango de temperatura es de 3000°F máximo.

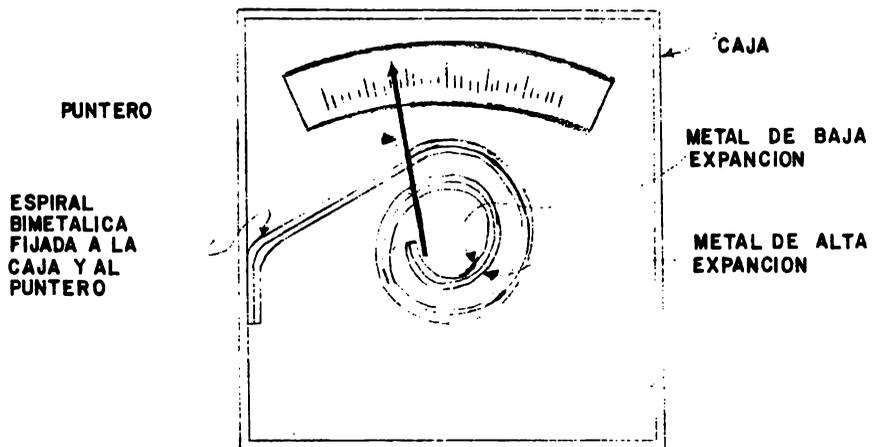


FIG. 35 TERMOMETRO BIMETALICO

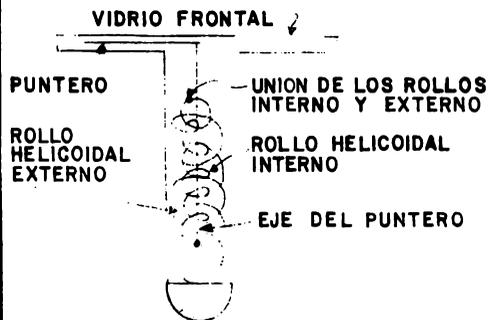


FIG. 36 TERMOMETRO BIMETALICO

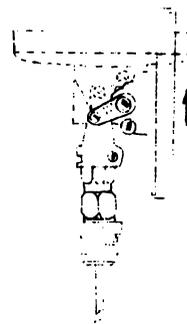


FIG. 37 TERMOMETRO BIMETALICO

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

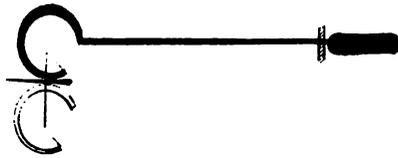


FIG. 38 COMPENSACION EN CAJA

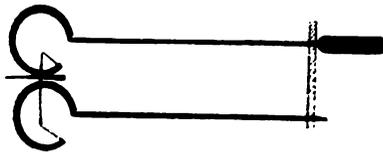


FIG. 39 COMPENSACION COMPLETA

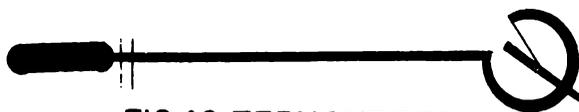


FIG. 40 TERMOMETRO DE PRESION DE VAPOR

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

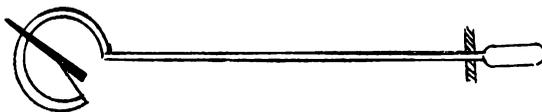


FIG.41 TERMOMETRO
DE
GAS

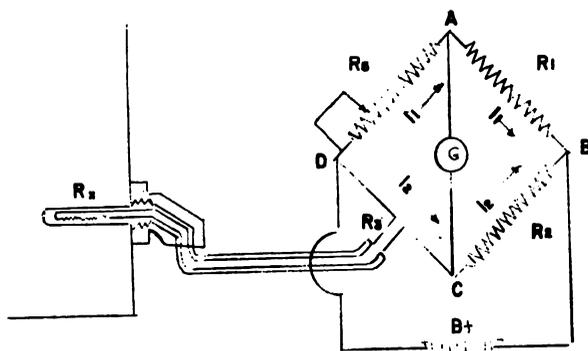


FIG.42 TERMOMETRO
DE
RESISTENCIA

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

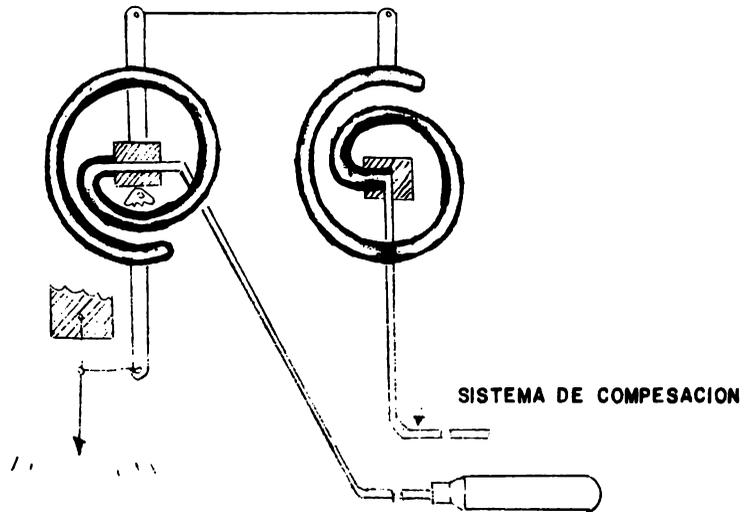


FIG.39' COMPENSACION COMPLETA

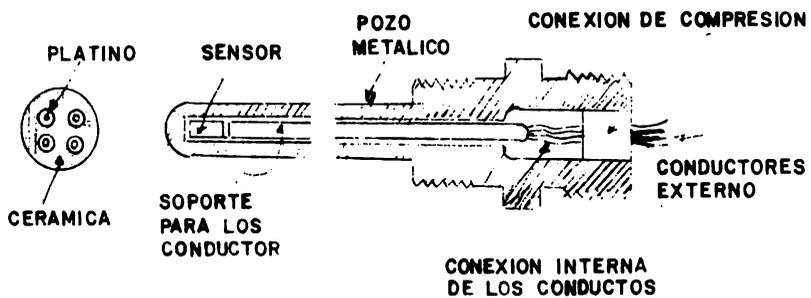


FIG.42 TERMOMETRO DE RESISTENCIA

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

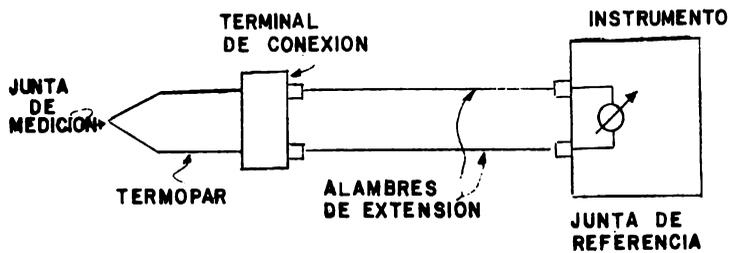


FIG.43 TERMOPAR

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

SECCION 5.- ELEMENTOS FINALES DE CONTROL

5.1 VALVULAS DE CONTROL

Generalmente un elemento final de control es una "válvula de control".

Una válvula de control es un dispositivo capaz de controlar el paso de un fluido, permitiendo pasar solamente la cantidad requerida.

La Fig. No. 44 es un esquema de una válvula de control operada neumáticamente y en la que al aplicar aire a presión a la cámara superior, se ve que a dicha presión corresponderá una fuerza que actuando sobre el diagrama lo desplazará hacia abajo junto con el vástago hasta lograr equilibrarse con la fuerza del resorte. Al mismo tiempo, el tapón se acerca más al asiento del cuerpo de la válvula. La misma figura muestra las partes principales de una válvula de control que son; - la parte inferior o cuerpo de la válvula y la parte motriz o actuador de la válvula.

La Fig. No. 45 muestra las distintas partes -

del cuerpo de una válvula, con objeto de impedir que el fluido que circula a través de ella escape, el vástago pasa a través de un estopero. Como se ve, existen piezas que no forman una sola unidad con el cuerpo en si; como son el asiento sobre el que descansa el tapón, las piezas que sirven de guía a la parte móvil y algunas otras que forman parte del estopero; dichas piezas, juntas con la parte móvil es lo que constituye los interiores de una válvula. El cuerpo de la válvula representada en la Fig. No. 46 es del tipo invertido, porque al bajar el vástago; la válvula abre en lugar de cerrar.

En los cuerpos de un solo tapón, como normalmente la presión de entrada es mayor que la de salida, dicha diferencia crea una fuerza que tiende a levantar el tapón como se observa en la Fig. No. 44., por lo que el tapón toma una posición diferente a la requerida.

Como se muestra en la Fig. No. 46 el fluido tiende a mover el tapón hacia arriba y el inferior hacia abajo.

La Fig. No. 47 muestra los tapones parabólicos y de abertura o cierre rápido más usuales.

La parte motriz o actuador de la válvula se ve esquematizado en la Fig. No. 48, tomando en consideración que el rango de presión es de 3 a 15 lb/in²; la mayoría de las partes en movimiento se seleccionan como función del área del diafragma y la constante del resorte, además; influyen las fuerzas originadas por la fricción entre el vástago, el estopero y la fuerza debida a la caída de presión a través de la válvula. La primera de ellas actúa en dirección opuesta a aquella en la cual se mueve el vástago, así pues; para que este empiece a moverse a partir de equis posición, la presión de aire tendría que tomar dos valores diferentes según la dirección del movimiento obteniendo el fenómeno conocido con el nombre de histeresis (ver Fig. No. 49), donde la relación entre la posición del vástago y la presión del aire produce dos líneas.

Cuando la presión de aire no se aplica al actuador, es aplicada al posicionador (ver Fig. No. 50) y éste recibe a la vez una indicación de la posición de la válvula, compara las señales recibidas y envía a la válvula a la posición deseada a través del actuador.

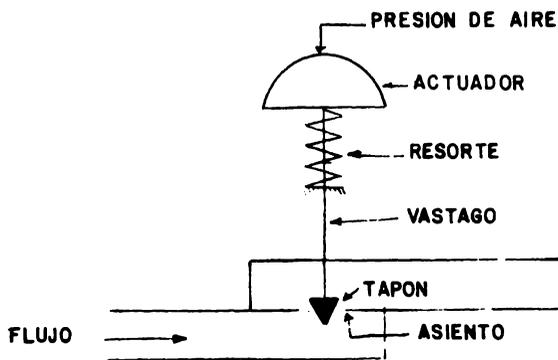


FIG. 44 VALVULA DE CONTROL

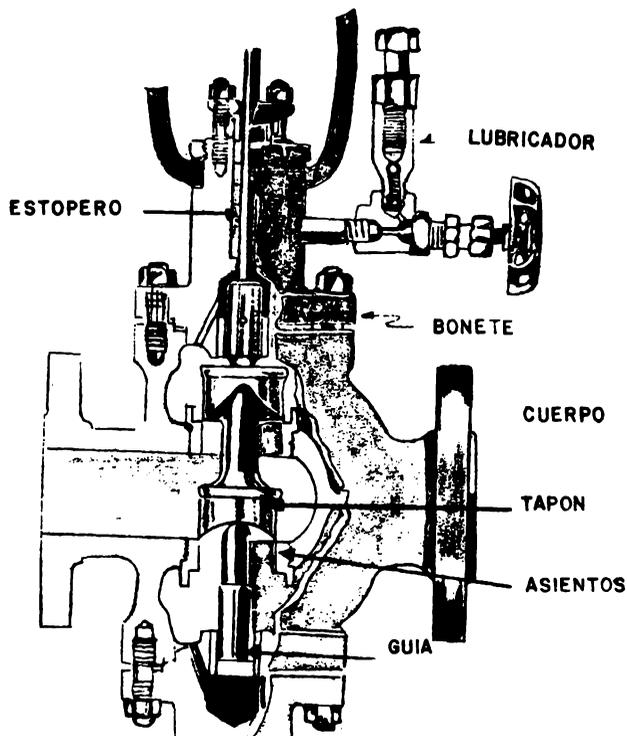


FIG.45 PARTES DEL CUERPO DE UNA VALVULA

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

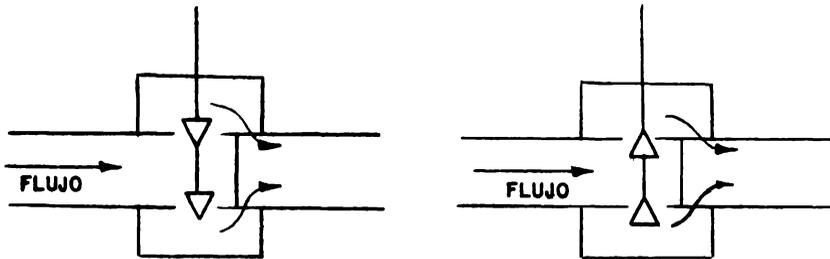


FIG. 46 ACCION DE UNA VALVULA DE CONTROL

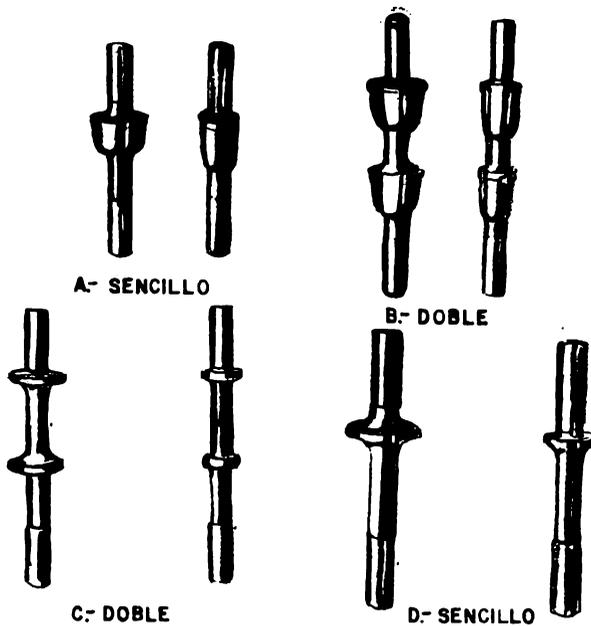


FIG. 47 TAPON PARABOLICO (A/B) CIERRE RAPIDO (C/D)

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

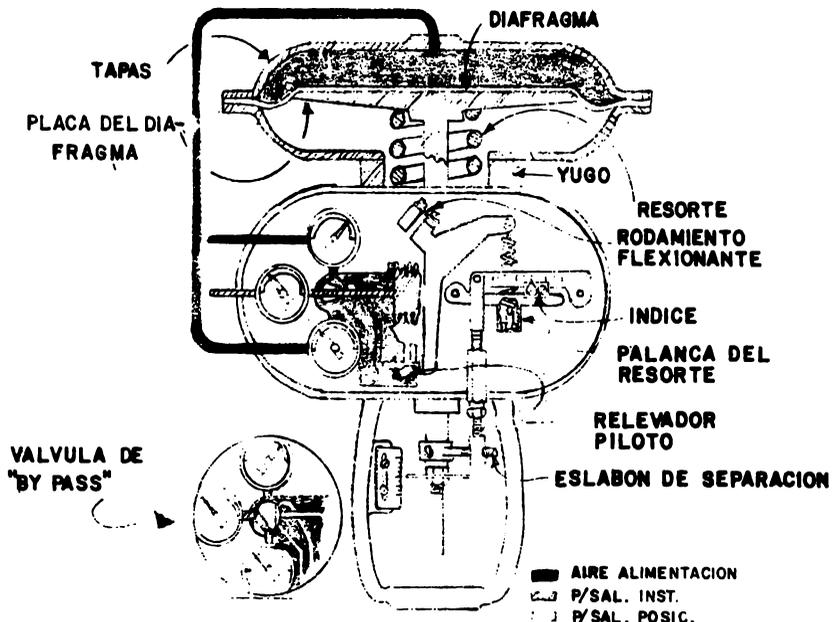


FIG.48/50 ACTUADOR/POSICIONADOR

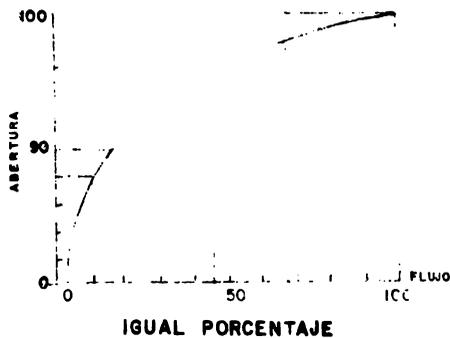
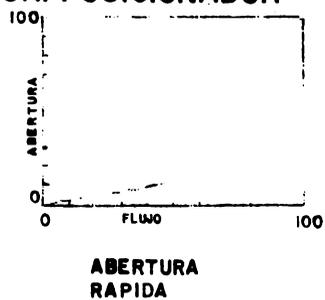
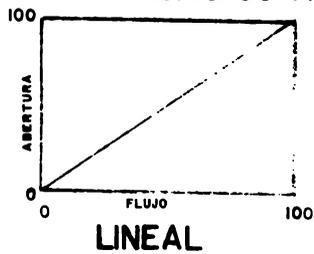


FIG.51 CARACTERISTICA DE UNA VALVULA DE CONTROL

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

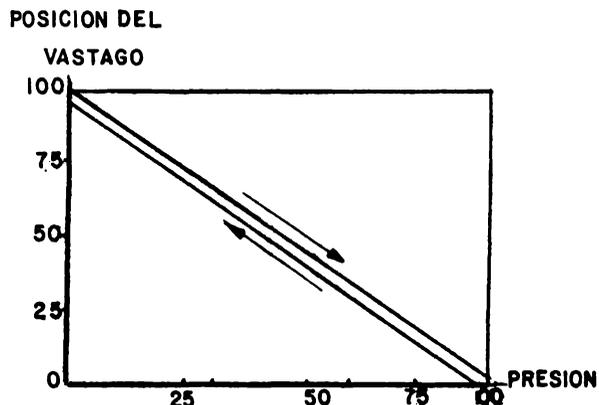


FIG. 49 HISTERESIS

III. PROCESO GIRBOTOL

SECCION 1.- BASES DE DISEÑO

1.1 FUNCION DE LA PLANTA

La función principal será el endulzamiento de gas para cubrir los requerimientos de combustible en la plataforma de compresión.

1.2 TIPO DE PROCESO

Para el endulzamiento del gas que se utilizará como combustible se empleará el Proceso Girbotol, que consiste en la utilización de un absorbente del ácido sulfhídrico presente y regeneración del mismo, - el absorbente utilizado será Dietanol-Amina (DEA).

1.3 FACTOR DE SERVICIO

Las instalaciones se diseñarán para operar 365 días al año.

1.4 CAPACIDAD

Las instalaciones de endulzamiento de gas - se diseñarán en base a tres módulos, conectados en paralelo con una capacidad de 11 MMPCSD cada uno, que -- cubrirán los requerimientos de combustible de la plataforma estando en operación normal dos módulos y el ter cero como relevo.

1.5 FLEXIBILIDAD

Las instalaciones de endulzamiento de gas, -
podrán operar continuamente a una capacidad del 75% cu
do los requerimientos de gas combustible sean menores de
los esperados, o cuando los tres módulos estén operando.

1.6 ESPECIFICACIONES DE LA ALIMENTACION

La composición y condiciones a las que se su-
ministra están reportados en la Tabla No. II corriente -
No. 1.

1.7 ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS

La composición y condiciones a las que se ob-
tiene están reportados en la Tabla No. II corriente No.2

1.8 SERVICIOS AUXILIARES

A. AGUA POTABLE

Será suministrada por los servicios generales
de la plataforma, mediante una planta de osmosis inversa.

B. AGUA DE PROCESO/SERVICIOS/SANITARIOS

Se utilizará la generada por la planta de osmo-
sis inversa.

C. AGUA CONTRA-INCENDIO

Será suministrada directamente del mar mediante
dos bombas verticales, una accionada por motor eléctrico

y la otra por medio de motor de combustión interna.

D. COMBUSTIBLE LIQUIDO

Se utilizará diesel para los equipos de respaldo de emergencia (bomba de agua contra-incendio, generador eléctrico de emergencia, etc., etc.).

La fuente de suministro será por barco desde la costa.

E. COMBUSTIBLE GASEOSO

Se utilizará como combustible gaseoso el generado por la propia instalación de endulzamiento de gas.

F. GAS INERTE

Será generado por un paquete localizado en el área de servicios generales de la plataforma, utilizará el proceso de combustión controlada, para obtener una composición aproximada de :

Nitrogeno + argón	88%
Bioxido de carbón	11%
Monoxido de carbón	0.5%
Otros	0.5%

G. ACEITE DE CALENTAMIENTO

Será suministrado por un paquete localizado en el área de servicios generales de la plataforma, su naturaleza será del tipo dowtherm.

Su disponibilidad será la requerida por el --
proceso.

H. AIRE DE PLANTA E INSTRUMENTOS

Será generado por dos compresores localizados
en el área general de servicios.

El aire de instrumentos será secado por medio
de un paquete que utiliza alumina como secante, libre
de impurezas y suministrado a una presión de 100 PSIG.

I. ENERGIA ELECTRICA

La energía eléctrica requerida por la plata- -
forma (incluida la planta de endulzamiento de gas) será -
suministrada por dos turbogeneradores localizados en el -
área de servicios generales de la plataforma, los cuales
podrán operar con diesel o gas combustible; dependiendo -
de la disponibilidad de este último.

1.9 TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Se contará con los sistemas necesarios para --
tratar y recuperar los efluentes líquidos generados en --
todas las instalaciones de la plataforma.

Los efluentes gaseosos serán enviados al sistema
de desfogues que tendrá un quemador al final de este.

1.10 SISTEMAS DE SEGURIDAD

Se contará en toda la plataforma (incluido el
sistema de endulzamiento) con sistemas de seguridad tales

como:

- A. Agua contra-incendio (mediante una red con monitores).
- B. Extintores portátiles de polvo químico.
- C. Detectores de fuego, gas combustible y tóxicos (H₂S.)
- D. Equipos de protección personal como: mascarillas, cascos, lentes, guantes, uniforme, etc, etc.

1.11 CARACTERISTICAS DEL MEDIO AMBIENTE

Atmósfera corrosiva por humedad, salinidad marina y gases ácidos del sistema de endulzamiento.

⇒ 1.12 BASES DE INSTRUMENTACION

A. TIPO DE INSTRUMENTACION

El tipo de instrumentos será neumático (algunos casos eléctrica).

B. TABLERO DE CONTROL

El tablero de control se diseñará del tipo -- consola, semigráfico, incluyendo panel de alarmas y 3 -- secciones.

El suministro neumático será a través de un - cabezal de aire.

C. CUARTO DE CONTROL

Estará localizado fuera del área de operación,
contando con iluminación estandar y ventilación positiva.

SECCION 2.- DESCRIPCION DEL PROCESO

La descripción del proceso "Girbotol" hace uso del diagrama de flujo de proceso "Endulzamiento"- No. 002 y de las tablas II (Condiciones de operación) y III (Equipo de proceso).

Al gas se le denomina comunmente gas amargo húmedo e hidratado; amargo por el contenido de gases - ácidos (ácido sulfhídrico-bióxido de carbono), húmedo por los hidrocarburos licuables e hidratado por el contenido de gas existente.

La tabla No. II muestra la composición promedio del gas que se extrae en la zona de bañía de Campeche y las condiciones de operación, esto; con el objetivo principal de ver cuales son los componentes principales y en que porcentaje se encuentran para que se tenga una idea más apropiada del problema.

La tabla III muestra el equipo de proceso, utilizado para la purificación del gas y la recuperación del sistema absorbente indicando el No. de - -

identificación, el servicio y las características principales del equipo usado en el proceso Girbotol.

El proceso de endulzamiento de gas, consiste básicamente en la eliminación de algunos de los componentes de la mezcla, con los objetivos siguientes:

- 1.- Preparar el gas antes de su utilización en la plataforma de compresión.
- 2.- Recuperar el absorbente utilizado para la purificación del gas.
- 3.- Utilizar el absorbente recuperado.
- 4.- Eliminar los ácidos existentes en el gas enviándolos al quemador.
- 5.- Reducir los gastos de conservación del equipo al cual se envía el gas.
- 6.- Utilizar el gas dulce como combustible en los equipos de la plataforma de compresión.
- 7.- Suprimir los riesgos para la salud.

El diagrama de flujo de proceso "Endulzamiento" No. 002 nos muestra la purificación del gas por el llamado proceso "Girbotol". [que consiste en utilizar un absorbente del H_2S presente y regeneración del mismo (DEA).]

Gas amargo-húmedo e hidratado del sistema de compresión (corriente No. 1) se alimenta a la parte inferior de la torre absorbente de gas ácido (TA-100) fluyendo hacia arriba y burbujeando a través de los platos, obligándolo a que entre en íntimo contacto con la solución al 30% de dietanol-amina alimentada a la torre absorbedora por la parte superior por medio de la corriente No. 16; obteniendo en el domo gas dulce (corriente No. 7) que es enviado al separador de DEA (SD-190) en donde, como todavía existen pequeñas cantidades de dietanol-amina, son separadas por una malla separadora y enviadas a la red de recuperación de DEA (corriente No. 6) o solución de dietanol-amina rica en ácido sulfhídrico, bióxido de carbono y agua; mientras que el gas dulce (corriente No. 2) es enviado a la red de gas combustible para consumo de los equipos de la plataforma de compresión.

La dietanol-amina rica obtenida en el fondo de la torre absorbedora pasa por medio de la corriente No. 6 al tanque de desorción de hidrocarburos (TD-110) y de este; a través de las corrientes Nos. 8, 9 y 10, se alimenta a la torre regeneradora de DEA

(TR-140) por la parte superior de la misma, no sin antes incrementar su temperatura en el intercambiador de calor DEA RICA/DEA POBRE (IC-120) y pasar por el filtro DEA RICA (FD-130).

La dietanol-amina rica, alimentada a la torre regeneradora fluye hacia abajo a través de los platos, y por la corriente No. 21 llega al rehervidor de la regeneradora de DEA (RH-150) que cuenta con un sistema de calentamiento de aceite (corrientes Nos. 4, 5 y bombas de aceite BA-150 A-B-C/R); la corriente No. 22 envía todos los gases ácidos a la torre regeneradora donde fluyen hacia arriba arrastrando más gases ácidos y por medio de las corrientes Nos. 17 y 18 enviados al acumulador de reflujo (AR-210) no sin antes disminuir su temperatura por medio del enfriador de gas ácido (EG-200), toda la dietanol-amina recuperada es enviada por las corrientes Nos. 19, 20 y la bomba de reflujo (BR-210/R) a la torre regeneradora, donde fluye hacia abajo a través de los platos al rehervidor hasta su agotamiento total.

La dietanol-amina recuperada (DEA POBRE) - así obtenida, es enviada al tanque de balance de DEA-

(TB-160) a través de las corrientes Nos. 12 y 13, pasando por el intercambiador de calor DEA RICA/DEA POBRE (IC-120).

En el tanque de balance se adiciona DEA pu ra y agua hasta obtener una solución al 30% que es pre surizado con gas combustible para ser alimentado a tra vés de las corrientes Nos. 14, 15 y 16 y las bombas - DEA POBRE BD-170 A/B/R, a la parte superior de la torre absorbadora de gas ácido (TA-100), no sin antes - ser filtrado y enfriado por medio del filtro de DEA PO BRE (FD-170) y el enfriador de DEA POBRE (ED-180).

Cabe mencionar que en el domo del tanque de desorción de hidrocarburos (TD-110), tanque de balance DEA (TB-160), acumulador de reflujo de DEA (AR-210) se obtienen gases ácidos que son enviados al quemador.

Con la obtención de gas combustible y la re generación de la dietanol-amina, se cierra el ciclo del proceso de endulzamiento de gas natural por el proceso GIRBOTOL.

TABLA N

CONDICIONES DE OPERACION

CORRIENTE	9		10		11		12		13		14		15		16	
	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol
AGUA		22.923		22.923		22.923		22.923		22.923		22.923		22.923		22.923
DIOXIDO DE CARBONO		0.360		0.360		0.360		0.360		0.360		0.360		0.360		0.360
ACIDO SULFURICO		0.360		0.360		0.360		0.360		0.360		0.360		0.360		0.360
NITROGENO																
METANO																
ETANO																
PROPANO																
1-BUTANO																
N-BUTANO																
1-PENTANO																
N-PENTANO																
HEXANO (1)																
OEA		0.795		0.795		0.795		0.795		0.795		0.795		0.795		0.795
ACEITE DE CALENTAMIENTO																
TOTAL		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0		100.0
FLUJO TOTAL		43.845		43.845		43.845		43.845		43.845		43.845		43.845		43.845
MOLECULAR (MMO)		28.8		29.670		29.9		28.1		28.1		28.1		28.1		28.1
DENSIDAD RELATIVA (600F) @ 750		1.037		1.037		1.037		1.037		1.037		1.037		1.037		1.037
CONDENSACION						0.037	0.005									
TEMPERATURA	25.9	8.9	70	8.92	84	8.9	29	2.08	17.3	1.22	17.3	1.22	10.0	71.7	10.0	71.7
TEMPERATURA	220	104	220	102	190	99	237	125	188	89	188	89	198	29	150	58
TEMPERATURA @ 100F	15.77	9.27	22.909	0.999	22.909	0.999	23.678	1.02	23.678	1.02	23.678	1.02	23.678	1.02	23.678	1.02
PT		28.6		28.6		28.6		28.6		28.6		28.6		28.6		28.6
FACTOR ESTADISTICO	0.94	0.050	0.52	0.029	0.9	0.029	0.9	0.029	0.9	0.029	0.9	0.029	0.9	0.029	0.9	0.029
VISCOSIDAD	0.699	0.699	0.699	0.699	1.520	1.520	1.520	1.520	1.386	1.386	1.386	1.386	1.386	0.76	0.76	0.76
CONDUCTIVIDAD TERMICA	0.317	0.317	0.317	0.317	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302	0.302

TABLA II

CONDICIONES DE OPERACION

CORRIENTE	17		18		19		20		21		22		23		24		
	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	kg mol/hr	% mol	
AGUA		3.200		8.6		55.769		55.769		55.297		55.297		100.0		100.0	
OXIDO DE CARBONO		35.184		35.184		0.200		0.200		0.200		0.200					
ACIDO SULFURICO		35.000		35.000		0.200		0.200		0.200		0.200					
NITROGENO																	
METANO																	
ETANO																	
PROPANO																	
I-BUTANO																	
N-BUTANO																	
I-PENTANO																	
N-PENTANO																	
HEXANO (C)																	
2-PA						3.067		3.067		6.009		6.009					
AGUIC DE CALENTAMIENTO																	
TOTAL																	
END TOTAL		3391	1280	3391	1280	330	669	330	669	6579	24367	3108	2360	11810	6718	198	72
TEMPERATURA MEDIO		20.00		20.00		39.10		39.10		69.00		18.0		18.016		18.016	
CONDUCIV. TERMICA @ 60°F @ 1" 30		0.215	0.267	0.215	0.267	1.0	1.31	1.0	1.31	0.221	0.26	1.037	0.62	1.		1	
NUMERO PRANDTL		1.06	61575	1.06	61575												
PRESION	PSIG	11.8	0.8	11.8	0.8	55.7	5.21	55.7	5.21	29.3	2.06	30.38	2.18	1129	68.1	30	2.10
TEMPERATURA	°F	619	100	180	32	180	60	180	60	263.9	128	258.8	128	190	94	100 MAX.	61 MAX.
DENSIDAD @ 60°F	lb/ft ³	0.72	0.0028	61.719	0.269	61.719	0.269	60.9	0.27	0.082	0.0019	60.9	0.27	61.30	0.267	61.300	0.269
3" X 6" T						1.50		1.50		1.01		1.01		1.01		1.01	
CALOR ESPECIFICO BTU/LB°F		0.627	0.007	0.29	0.022	0.29	0.022	0.29	0.022	0.62	0.018	0.29	0.022	0.29		0.29	
VISCOSIDAD	CP	0.019		0.37		0.37		0.37		0.019		0.37		0.37		0.7	
CONDUCTIVIDAD TERMICA BTU/FT°F		0.010		0.37		0.37		0.37		0.019		0.37		0.37		0.302	

FACULTAD DE QUIMICA
 TESIS PROFESIONAL
 UNAM 1982

TABLA III

CLAVE	SERVICIO	CARACTERISTICAS
TA-100	TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO	DE=914mm / TT=15,240 mm
TD-110	TANQUE DE DESORCION DE HIDROCARBUROS	DE=914mm / TT= 3,048 mm
IC-120	INTERCAMBIADOR DEA RICA/ DEA POBRE	834 MKCAL / Hr
FD-130	FILTRO DE DEA RICA	36 ELEMENTOS DE 76mmX914
TR-140	TORRE REGENERADORA DE DEA	DE=914mm / TT= 15,240 mm
RH-150	REHERVIDOR DE TR-140	1348 MKCAL / Hr
TB-160	TANQUE DE BALANCE DE DEA	DE=1219mm / TT= 3048 mm
FD-170	FILTRO DE DEA POBRE	DE= 3677mm / TT= 1216 mm
ED-180	ENFRIADOR DE DEA POBRE	619 MKCAL / Hr
SD-190	SEPARADOR DE DEA	DE=610 / TT= 3,042 mm
EG-200	ENFRIADOR DE GAS ACIDO	643 MKCAL / Hr
AR-210	ACUMULADOR DE REFLUJO DE TR-140	DE=508 mm / TT= 2288 mm
BA-150A/B/C	BOMBA DE RH-150	
BD-170A/BR	BOMBA DE DEA POBRE	163 LPM $\Delta P= 85,8 \text{ KG/Cm}^2$
BR-210/R	BOMBA DE REFLUJO DE TR-140	15 LPM $\Delta P= 3 \text{ KG/Cm}^2$

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

1982

1/1

IV.- FILOSOFIA DE CONTROL DEL PROCESO GIRBOTOL

En el proceso de endulzamiento "Girbotol" descrito anteriormente y utilizando el diagrama de flujo de proceso "endulzamiento" No. 002 se basa la filosofía de control de proceso, en función de las variables principales a controlar como son: flujo, nivel, presión y temperatura.

IV.1 FLUJO

El control de flujo se muestra en los siguientes puntos:

- A.- Corriente No. 1: Gas amargo del sistema de compresión a la torre absorbadora de gas ácido -- (TA-100).
- B.- Corrientes No. 15 y 16: Dietanol-amina pobre a la torre absorbadora de gas ácido (TA-100).
- C.- Corrientes Nos. 4 y 5: Aceite de calentamiento al rehervidor de la torre generadora de dietanol - amina. (TR-140).

IV.1.A. El control de flujo del gas amargo proveniente del sistema de compresión a la

torre absorbedora de gas ácido tiene como principal objetivo la regulación del flujo de gas a la entrada de la torre.

A máximo flujo de gas amargo, éste pasará directamente al separador de dietanol-amina (SD-190) y/o a la línea de gas dulce, ocasionando en el primer caso que el gas no sea liberado de los gases ácidos que contienen y una sobre-presión en la torre absorbedora y en el separador de dietanol amina, en el segundo caso; el gas amargo ocasiona problemas de corrosión no sólo en las líneas de envío de gas dulce a la red de gas combustible sino también en las máquinas que requieren de gas como combustible.

A mínimo flujo de gas amargo, este podrá subir a través de la torre absorbedora de gas ácido y será arrastrado por la corriente del absorbente utilizado.

IV.I.B El control de flujo de la dietanolamina sobre a la torre absorbedora de gas ácido -

tiene como principal objetivo la regulación de flujo de DEA a la entrada de la torre.

A máximo flujo de dietanol-amina, ésta arrastrará al gas amargo proveniente del sistema de compresión, ocasionando un gas to innecesario de abosrbente.

A mínimo flujo de dietanol-amina pobre, ésta será retenida a la entrada de la torre absorbedora.

100

La regulación de flujo del gas amargo - del sistema de compresión contra la regulación de flujo de dietanol-amina, es importante; porque de este paso se obtiene - el gas dulce (4 PPM de H₂S) que servirá co mo combustible posteriormente.

El control de flujo del aceite de calentamiento al rehervidor de la torre regeneradora de dietanol-amina ~~tiene~~ tiene como principal objetivo mantener la corriente de acei te de calentamiento en recirculación, --

transmitiendo el calor necesario a la solución de dietanol-amina rica en gases ácidos para lograr desprender estos últimos hasta su total agotamiento y obtención de dietanol-amina pobre.

IV.2 NIVEL

El control de nivel se muestra en los siguientes puntos:

- A.- TA-100: Dietanol-amina rica a tanque de desorción de hidrocarburos (TD-110)
- B.- SD-190: Dietanol-amina rica a tanque de desorción de hidrocarburos (TD-110).
- C.- AR-210: Dietanol-amina rica a torre regeneradora de dietanol-amina (TR-140).
- D.- RH-150: Dietanol-amina pobre a tanque de balance de dietanol-amina pobre (TB-160).

El control de nivel de los puntos A, B, C, D, descritos anteriormente y localizados en el diagrama de flujo de proceso "endulzamiento" No. 002 tienen como principal objetivo el conservar el nivel de -

considerar sobre

los diferentes equipos entre dos límites pre-establecidos para evitar de esta manera "inundamientos" de los mismos, ocasionados por un alto nivel que es función de la acumulación excesiva de líquidos.

excelente!

IV.3. PRESION

El control de presión se muestra en los siguientes puntos:

- A.- Corriente No. 2: Gas endulzado del separador de dietanol-amina (SD-190) a la red de gas combustible
- B.- Gas combustible a tanque de balance de dietanol amina (TB-160).
- C.- Corriente No. 23: Gas ácido del acumulador de reflujo (AR-210) a quemador.
- D.- Corriente No. 11: Gas ácido de TD-110

IV.3.A El control de presión del gas dulce proveniente del separador de dietanol-amina a la red de gas de combustible tiene como principal objetivo la regulación de presión a la red.

IV.3.B El control de presión del gas combustible al tanque de balance de dietanol-amina tiene como principal objetivo presionar el tanque para enviar la dietanol-amina pobre a las bombas de dietanol-amina.

IV.3.C El control de presión del gas ácido del

acumulador de reflujo de la torre al quemador y tanque de desorción de hidrocarburos, tienen como objetivo el regular la presión del gas ácido.

IV.4 TEMPERATURA

El control de temperatura se muestra en el siguiente punto.

A: Corrientes Nos. 4/5: Aceite de calentamiento al rehervidor (RH-150) de la torre regeneradora.

IV.4.A El control de temperatura del aceite de calentamiento al rehervidor de la torre regeneradora tiene como principal objetivo el de conservar constante la temperatura de aceite.

SECCIÓN 1.- DIAGRAMAS DE TUBERIA E INSTRUMENTACION

La localización de los equipos, líneas de tubería, instrumentos, válvulas, etc. Son más claramente observados en los llamados diagramas de tubería e instrumentación; por lo que el proceso será dividido en varias secciones para su mejor entendimiento, distribución y trabajo.

En el caso particular del proceso de endulzamiento de gas a través del proceso Girbotol se encuentran tres secciones principales:

- A.- Obtención de gas endulzado por medio de dietanol-amina hasta su envío a la red de gas combustible (DTI "Endulzamiento" 1 de 3).
- B.- Regeneración de dietanol-amina rica en ácidos - (DTI "Endulzamiento" 3 de 3).
- C.- Balance y bombeo de dietanol-amina pobre al sistema de absorción de gases ácido (DTI "Endulzamiento" 2 de 3).

La simbología utilizada en el presente trabajo se presenta a continuación.

CODIGO DE LITERALES

INDICE DE VARIABLES DESCRIPCION

FLUJO
NIVEL
PRESION
TEMPERATURA
ANALISIS
VIBRACION

SIMBOLO

F
L
P
T
A
V

INSTRUMENTOS CUYO SIMBOLO SE UTILIZA COMO SUFIJO DE UNA VARIABLE DESCRIPCION

CONTROLADOR
INDICADOR
INDICADOR CONTROLADOR
REGISTRADOR - CONTROLADOR
INTERRUPTOR DE ALTA
INTERRUPTOR DE SUPERALTA
INTERRUPTOR DE BAJA
INTERRUPTOR DE SUPERBAJA
ALARMA DE ALTA
ALARMA DE SUPERALTA
ALARMA DE BAJA
ALARMA DE SUPERBAJA
TRANSMISOR
VALVULA DE CONTROL
ELEMENTO PRIMARIO
DIFERENCIAL
MEDIDOR

SIMBOLO

C
I
IC
RC
SH
SHH
SL
SLL
AH
AHH
AL
ALL
T
V
E
d
G

OTROS SIMBOLOS

DESCRIPCION

SOLENOIDE
BOTON
CONVERTIDOR
LUZ INDICADORA
MANUAL
VALVULA DE PARO
VALVULA CONTROLADORA DE PRESION/FLUJO/NIVEL/TEMP.
VALVULA REGULADORA DE PRESION
VALVULA RELEVADORA DE PRESION
POZO

SIMBOLO

S
B
Y
IL
M
SDV
PV/FV/LV/TV
PCV
PSV
W

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

1982

5

SIMBOLOS DE LINEAS DE INSTRUMENTOS

	CONEXION A PROCESO; UNION MECANICA
	SEÑAL NEUMATICA
	SEÑAL ELECTRICA

SIMBOLOS DE SUMINISTROS

SA		SUMINISTRO DE AIRE
SE		SUMINISTRO ELECTRICO

SIMBOLOS DE INSTALACION DE INSTRUMENTOS

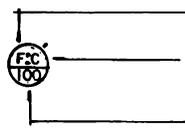
	LO	INSTRUMENTO INSTALADO LOCALMENTE
	PNB	INSTRUMENTO INSTALADO EN TABLERO PRINCIPAL
	BPNB	INSTRUMENTO INSTALADO EN LA PARTE POSTERIOR
	PP	INSTRUMENTO INSTALADO EN TUBERIA DE PROCESO

VARIABLE

 I/P, P/I, Mv/I

CONVERTIDOR DE SEÑAL ELECTRICA A NEUMATICA, NEUMATICA A ELECTRICA, TERMOPAR A ELECTRICA

IDENTIFICACION INSTRUMENTOS

	VARIABLE MEDIDA
	FUNCION
	NUMERO DE CIRCUITO

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

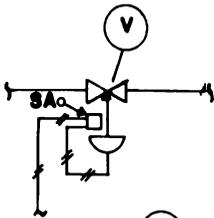
1982 ²/₅



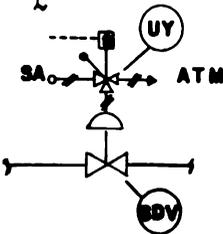
PLACA DE ORIFICIO



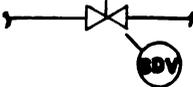
- A CERRADA A FALLA DE AIRE
- B ABIERTA A FALLA DE AIRE
- C ASEGURADA EN SU POSICION A FALLA DE AIRE
- D CON VOLANTE DE OPERACION



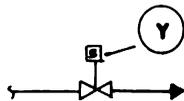
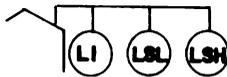
VALVULA DE CONTROL CON ACTUADOR DE DIAFRAGMA Y POSICIONADOR



VALVULA DE CORTE CON ACTUADOR DE DIAFRAGMA CON VALVULA SOLENOIDE DE TRES VIAS CON, REPOSICION MANUAL



INDICADOR DE NIVEL TIPO CINTA CON INTERRUPTORES DE ALTA Y BAJA



VALVULA SOLENOIDE DE DOS VIAS

FACULTAD DE QUIMICA

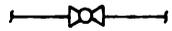
TESIS PROFESIONAL

UNAM

1982

3/5

VALVULAS

	VALVULA DE COMPUERTA
	VALVULA DE GLOBO
	VALVULA DE TAPON O MACHO
	VALVULA DE BOLA
	VALVULA DE RETENCION (CHECK)
	VALVULA DE AGUJA
	VALVULA DE ANGULO
	VALVULA DE TRES VIAS
	SOLENOIDE
	VALVULA RELEVADORA DE PRESION
	VALVULA NORMALMENTE ABIERTA
	VALVULA NORMALMENTE CERRADA

ACCESORIOS DE TUBERIA

	CONECTOR MACHO
	CONECTOR HEMBRA

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

1982

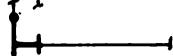
4/5



CONECTOR UNION



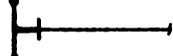
CONECTOR "T" CODO MACHO



CONECTOR "T" TODO IGUAL



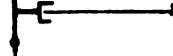
CONECTOR "T" COMBINADO (T x T x NPT MACHO)



CONECTOR "T" COMBINADO (T x T x NPT HEMBRA)



CONECTOR TIPO COPLE ROSCADO (N.P.T.F.)



CONECTOR REDUCCION ROSCAD (N.P.T.F.)



TUERCA UNION

ABREVIATURAS

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	D F P
DIAGRAMA DE TUBERIAS E INSTRUMENTACION	D T I
DRENAJE ACEITOSO	D A
DRENAJE QUIMICO	D Q

FACULTAD DE QUIMICA

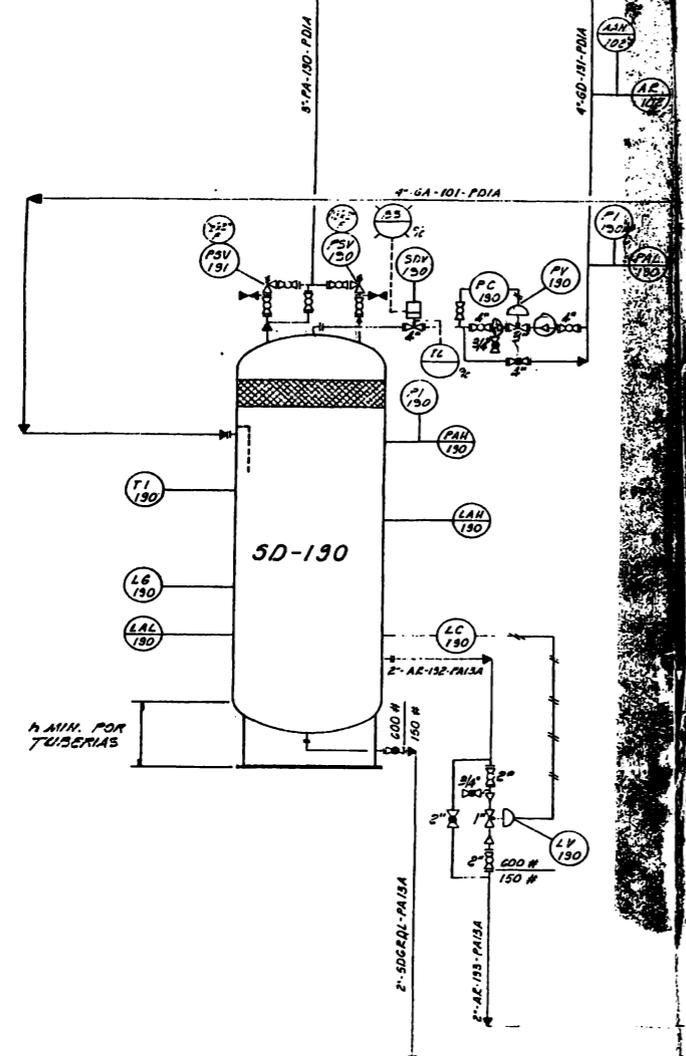
TESIS PROFESIONAL

UNAM

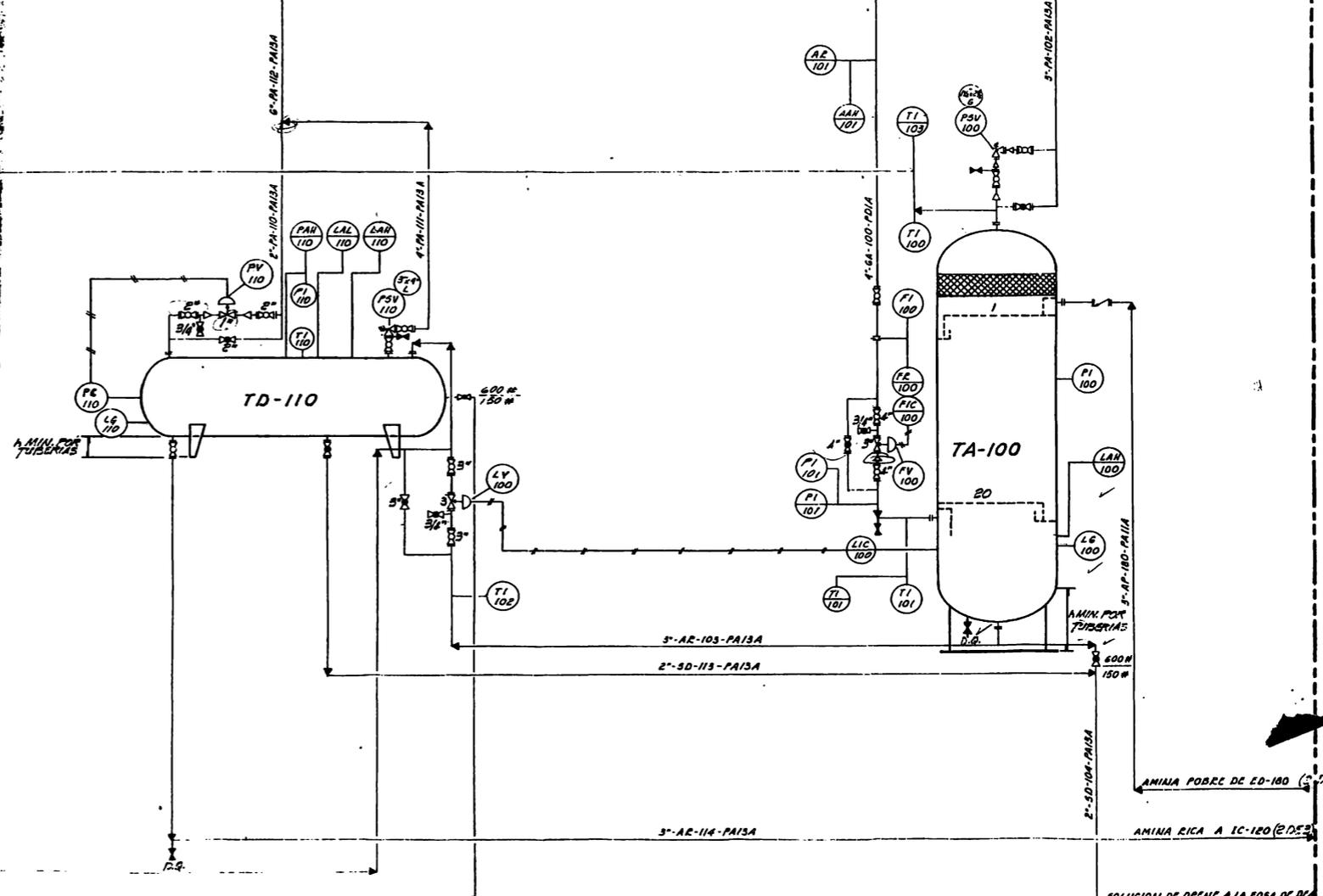
1982

5/8

A QUEMADOR ALTA PRESION
 A QUEMADOR BAJA PRESION
 GAS AMARGO DEL SISTEMA DE COMPRESION
 (2 DE B) A QUEMADOR ALTA PRESION
 (2 DE B) A QUEMADOR BAJA PRESION
 GAS DULCE A RED DE GAS COMUSTIBLE



SD-130
 REFRIGERADOR DE D.E.
 Ø 610 mm / T 3.742 mm
 NIVELES DE OPERACION (mm)
 MAX. 1438
 OP. 1002
 MIN. 546

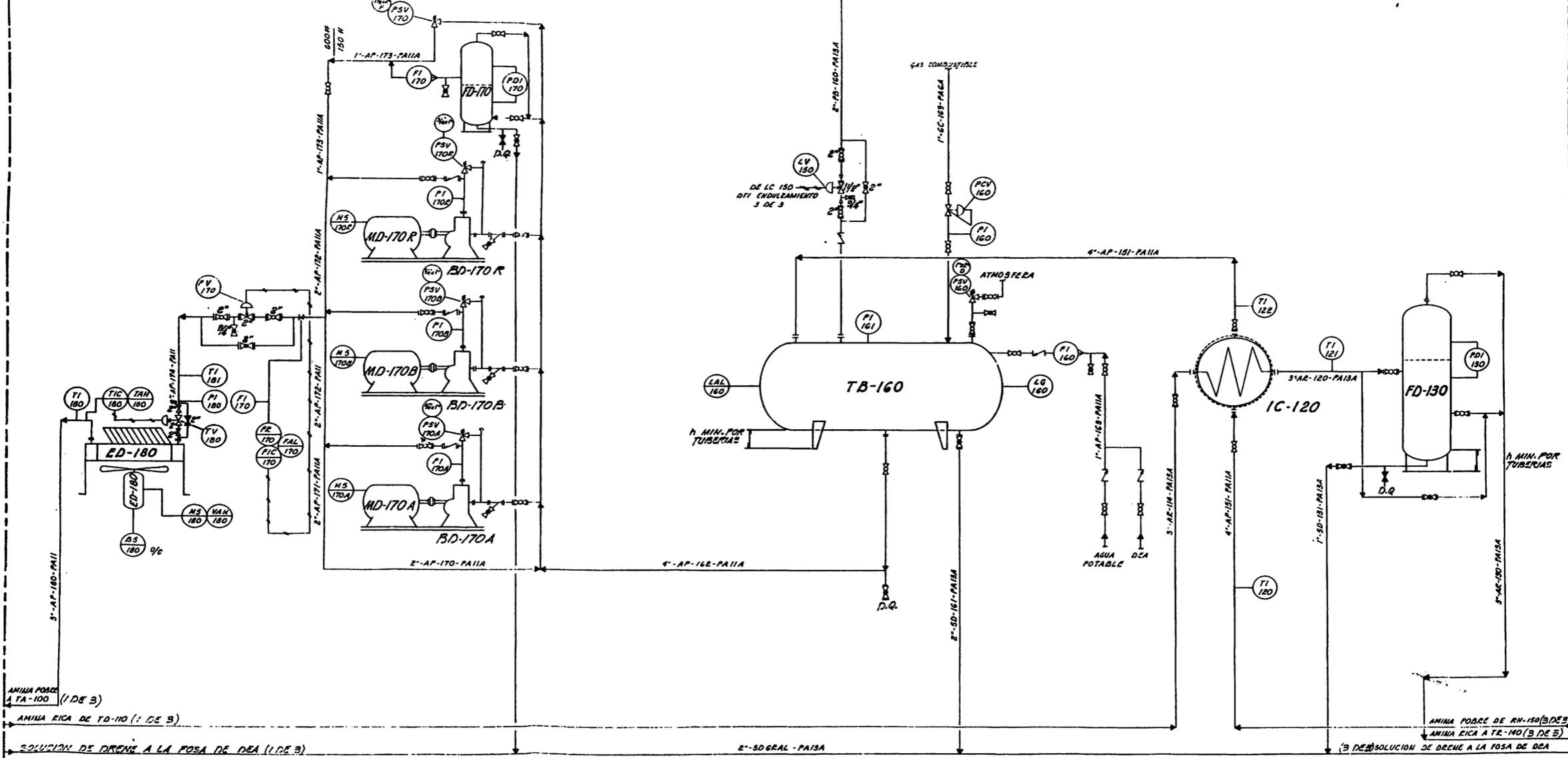


TD-110
 TANQUE DE ABSORCION
 DE HIDROCARBUROS
 Ø 314 mm / T 3.048 mm
 NIVELES DE OPERACION (mm)
 MAX. 731
 OP. 502
 MIN. 274

TA-100
 TORRE RECTIFICADORA DE
 S15 ACIDO
 Ø 314 mm / T 3.048 mm
 NIVELES DE OPERACION (mm)
 MAX. 1422
 OP. 1002
 MIN. 546

1 (DE 3) A QUEMADOR ALTA PRESION (1 DE 3)
 A QUEMADOR BAJA PRESION (1 DE 3)

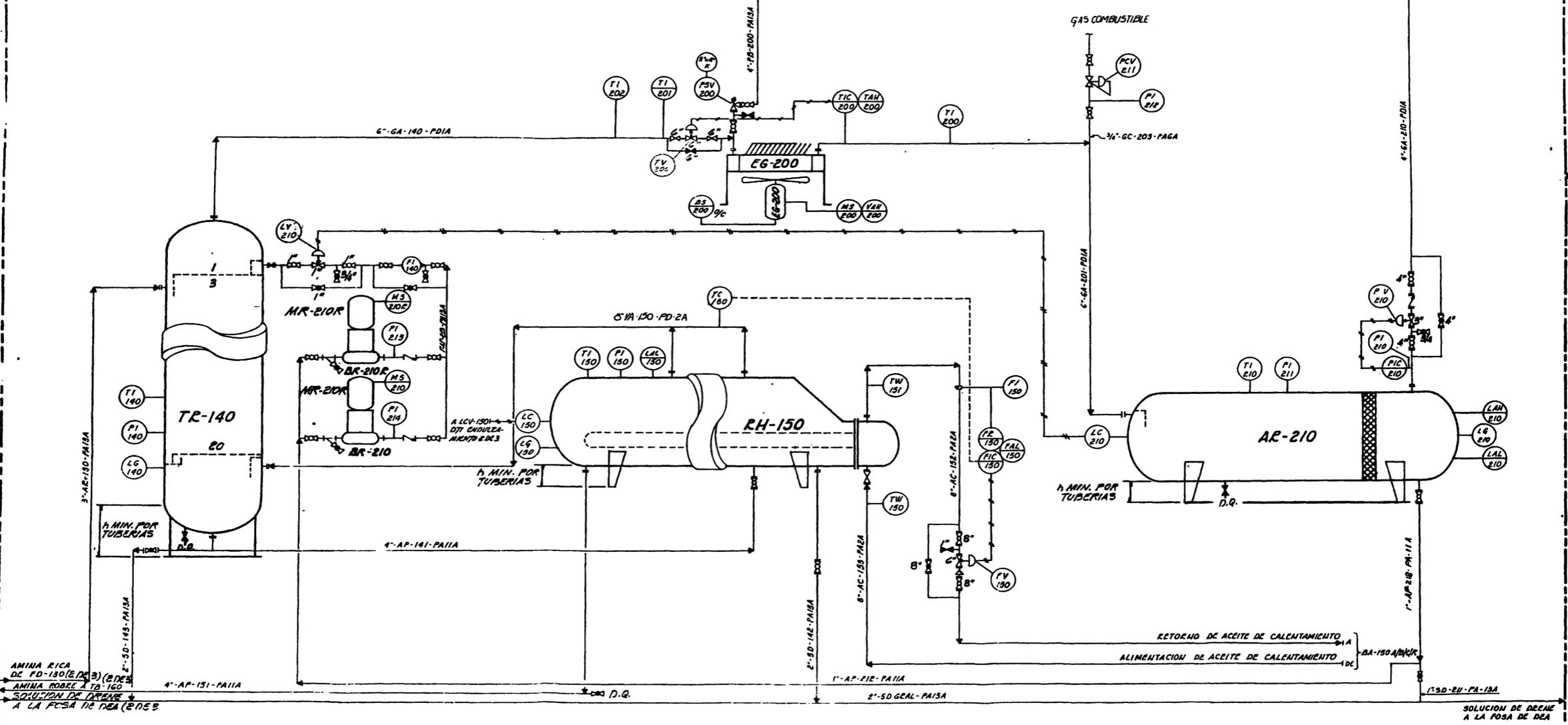
1 (DE 3) A QUEMADOR ALTA PRESION
 (3 DE 3) A QUEMADOR BAJA PRESION



- ED-180
ENFRIADOR DE DEA PORRE
613 MICAL/H.
- FD-170
FILTRO DE DEA PORRE
DE 3617 mm/TT-1216 mm
- BD-170 A/B/C
BOMBA DE DEA PORRE
160 LPM/AP-85.06/2 cm³
CENTRIFUGA (MONTADA EN 3)
- TB-160
TANQUE DE BALANCE DE DEA
DE 112.8 mm/TT-3048 mm
NIVEL DE OPERACION (cm):
M.A.X. 751
O.P. 522
M.N. 274
- IC-120
INTERCAMBIADOR DE RICA
DEA PORRE 636 MICAL/H.
- FD-130
FILTRO DE DEA RICA
36 ELEMENTOS DE 75 mm x 300 mm

A QUEMADOR ALTA PRESION (2DES)
 A QUEMADOR BAJA PRESION (2DES)

A QUEMADOR ALTA PRESION
 A QUEMADOR BAJA PRESION



AMINA RICA DE FD-130(2DES)
 AMINA ROBLE A TA-150
 SOLUCION DE DRENE A LA FOSA DE DCA(2DES)

TR-140
 TORRE REGENERADORA DE DCA
 DE 914 mm TT-1A240 mm
 NIVELES DE OPERACION (mm)
 MAX. 1422
 OP. 1005
 MIN. 548

BR-210/210R
 BOMBA DE FILTRADO DE TR-140
 13 LPM AP-3 RG 700T
 CENTRIFUGA (EX LINEA)

EG-200
 ENFRIADOR DE GAS ACIDO
 543 MECALTAH

RH-150
 REGENERADOR DE TR-140
 DE 1215 mm MECALTAH TT-2025 mm
 DE 508 mm TT-1E88 mm
 NIVELES DE OPERACION (mm)
 MAX. 922
 OP. 622
 MIN. 352

AR-210
 ACUMULADOR DE REFLUJO DE TR-140
 DE 508 mm TT-1E88 mm
 NIVELES DE OPERACION (mm)
 MAX. 406
 OP. 300
 MIN. 152

SECCION 2.- INDICE DE INSTRUMENTOS

El siguiente paso es la elaboración del índice de instrumentos en el que se identifican todos y cada uno de los componentes de cada sistema de instrumentación representada en los diagramas de tubería e instrumentación.

El índice de instrumentos está agrupado por variables, o sea; todos los instrumentos que corresponden a una variable determinada van colocados en un grupo, identificándolo con el número que se le ha asignado; la descripción del servicio, la descripción de los componentes de que consta el sistema de instrumentación o instrumentos cuando sea uno solo; su colocación en la planta, el diagrama de tubería e instrumentación al que corresponde; el No. de línea o equipo donde se encuentra, el diagrama de instrumentación que representa todos sus componentes; la identificación o R.M. al cual se le asignó para su compra o identificación. El dibujo típico de instalación correspondiente y las observaciones pertinentes.

A continuación se presenta este índice.

FLUJO

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA ENDUZAMIENTO					REV							
		LOCALIZACION BARRIA DE CAMPESINO					PROB							
		CONTRATO Nº TESIS PROFESIONAL					ACC							
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA T. I	Nº DE LINEA EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM	HOLA DE ESPEC	Nº DE MEDIDORA	ISOMETR TUBERIA	DIBUJO INSTAL	OBSERVACIONES			
PR 100	AVANCE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
PIC 100	SAC ANILLO A TORRE	12	10	1 DE 3	33-100-101	F-001	2	101		101				
	ABRIL 1962	12	10	1 DE 3		F-001	3	102		101				
	22-22	12	10	1 DE 3		F-001	4	103		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	5	104		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	6	105		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	7	106		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	8	107		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	9	108		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	10	109		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	11	110		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	12	111		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	13	112		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	14	113		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	15	114		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	16	115		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	17	116		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	18	117		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	19	118		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	20	119		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	21	120		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	22	121		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	23	122		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	24	123		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	25	124		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	26	125		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	27	126		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	28	127		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	29	128		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	30	129		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	31	130		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	32	131		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	33	132		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	34	133		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	35	134		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	36	135		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	37	136		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	38	137		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	39	138		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	40	139		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	41	140		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	42	141		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	43	142		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	44	143		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	45	144		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	46	145		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	47	146		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	48	147		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	49	148		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	50	149		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	51	150		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	52	151		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	53	152		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	54	153		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	55	154		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	56	155		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	57	156		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	58	157		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	59	158		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	60	159		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	61	160		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	62	161		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	63	162		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	64	163		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	65	164		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	66	165		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	67	166		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	68	167		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	69	168		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	70	169		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	71	170		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	72	171		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	73	172		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	74	173		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	75	174		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	76	175		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	77	176		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	78	177		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	79	178		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	80	179		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	81	180		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	82	181		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	83	182		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	84	183		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	85	184		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	86	185		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	87	186		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	88	187		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	89	188		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	90	189		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	91	190		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	92	191		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	93	192		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	94	193		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	95	194		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	96	195		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	97	196		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	98	197		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	99	198		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	100	199		101				
		12	10	1 DE 3		F-001	101	200		101				

NIVEL

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA SUBULZAMETO					REV	FECHA	POR	APR	
		LOCALIZACION BAHIA DE CAMPECHE									
		CONTRATO M TESIS PROFESIONAL									
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA T. I.	Nº DE LINEA S EDDIPO	DIAGRAMA INSTRUM	HOJA DE ESPECA	Nº DE REG RAM	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL.	OBSERVACIONES
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
AVANCE											
LV-100	DEA RISA DE TORRE	LT	LO	1023	2100	L-001	3	003		NOI	CONVERTIDOR 100
	REGENERADORA DE SAO	LV	LO	1023		L-001	3	103		NOI	
	ACUO A TANQUE DE	LV	LO	1023		L-001	3	105			
	DESCORTINA DE MORD	LV	LO	1023		L-001	3	105		VDE	
	DESALESADO TO-110	LV	PP	1023		L-001	3	103		VDE	CONVERTIDOR 100
PV-110	DESALESADO TO-110	PT/R	LO	1023	20-110		2	102			
	DESALESADO TO-110	PV	PP	1023	20-110			102			
LV-150	REGENERADORA DE DEA	LV	LO	1023	2100		2	104		NOG	
	REGENERADORA DE DEA	LV	PP	1023	2100			103		NOG	
LV-150	REGENERADORA DE DEA	LV	LO	1023	2100		2	104		NOG	
	REGENERADORA DE DEA	LV	PP	1023	2100			103		NOG	
LV-210	REGENERADORA DE DEA	LV	LO	1023	2100		2	104		NOG	
	REGENERADORA DE DEA	LV	PP	1023	2100			103		NOG	

NIVEL

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA ENDULZAMIENTO					REV. FECHA POR APR				OBSERVACIONES
		LOCALIZACION BANIA DE CARNECNE CONTRATO N° 777-E PROFESIONAL									
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA TI	Nº DE LINEA EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM	HOJA DE ESPEC	Nº DE REG # RM	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL.	
A VANCE											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
124-100	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	71-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-110	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	70-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-120	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	72-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-130	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	73-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-140	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	74-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-150	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	75-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-160	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	76-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-170	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	77-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-180	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	78-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-190	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	79-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-200	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	80-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-210	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	81-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-220	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	82-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-230	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	83-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-240	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	84-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-250	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	85-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-260	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	86-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-270	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	87-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-280	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	88-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-290	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	89-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	
124-300	TRIPLE REGULADORA DE PRESIONES DE 150-100	154 LAL	L0 FNB	1003 1003	90-100	L-002 L-002	2 112	165 112		NDE NDE	

VIDRIOS DEL NIVEL

HOJA 5 DE 18

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA ENDULZAMIENTO				REV		REV		REV		REV	
		LOCALIZACION SANTA DE CAMPECHE				CONTRATO N° TESTIS PROFESIONAL		CONTRATO	CONTRATO	CONTRATO	CONTRATO	CONTRATO	CONTRATO
N° DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA T. I.	N° DE LINEA EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM	HORA DE ESPEC	N° DE RED 6 RM	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL.	OBSERVACIONES		
AVANCE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
LG-100	VALVE ABSORBEDORA DE GAS	LG	LO	1003	TA-100	1	3	100		N-06			
LG-110	VALVE DE REGULACION DE MANTENIMIENTO	LG	LO	1003	TA-110		3	100		N-07			
LG-140	VALVE REGULADORA DE GEA	LG	LO	1003	TA-140		3	100		N-08			
LG-150	REGULADOR DE LA PRESION DE GEA	LG	LO	1003	TA-150		3	100		N-09			
LG-180	VALVE DE BALANCE DE GEA	LG	LO	1003	TA-180		3	100		N-06			
LG-200	REGULADOR DE GEA	LG	LO	1003	TA-200		3	100		N-06			
LG-210	REGULADOR DE REFLUJO DE LA PRESION DE GEA	LG	LO	1003	TA-210		3	100		N-07			

PRESION

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA ENDULZAMIENTO							REV.					
		LOCALIZACION BARRIA DE CAMPECHE							REV.					
		CONTRATO Nº TEBIS PROFESIONAL							PECIA					
									POR					
									ATS					
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA	Nº DE LINEA	DIAGRAMA INSTRUM	HOJA DE ESPEC	Nº DE REG. O.R.M	ESQUETA TUBERIA	DIBUJO INSTAL.	OBSERVACIONES			
												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
71-101	VALVULA REGULADORA DE PRES AGUA	PI	60	1023	70A-100/10A	P-001	8	102		P-01				
		PI	60	1023		P-002	5	102		P-01				
		PI	60	1023		P-003	5	102						
70-20	VALVULA REGULADORA DE PRES AGUA	PI	60	1023	70A-100/10A	P-004	8	102		P-01				
		PI	60	1023		P-005	5	102		P-01				
		PI	60	1023		P-006	5	102						
		PI	60	1023		P-007	5	102		V.02				
		PI	60	1023		P-008	5	102		V.02				
714-110	VALVULA REGULADORA DE PRES AGUA	PI	60	1023	70-110	P-009	8	102		P-01				
		PI	60	1023		P-010	5	102		P-01				
714-120	VALVULA REGULADORA DE PRES AGUA	PI	60	1023	70-120	P-011	8	102		P-01				
		PI	60	1023		P-012	5	102		P-01				
714-130	VALVULA REGULADORA DE PRES AGUA	PI	60	1023	70-130	P-013	8	102		P-01				
		PI	60	1023		P-014	5	102		P-01				
714-140	VALVULA REGULADORA DE PRES AGUA	PI	60	1023	70-140	P-015	8	102		P-01				
		PI	60	1023		P-016	5	102		P-01				

CONVERTIDOR DE PA

MANOMETROS

HOJA 9 DE 19

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA ENDULZAMIENTO					REV.	FECHA	POP.	LOR.				
		LOCALIZACION BAHIA DE CAMPECHE												
		CONTRATO DE TESIS PROFESIONAL												
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA T:	Nº DE LINEA EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM	HEJA DE ESPEC	Nº DE REG. RM	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL	IC	OBSERVACIONES		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
P1-100	...	P1	LO	...	...	...	...	100		P-05			
P1-101	...	P1	LO	...	...	...	...	100		P-05			
P1-102	...	P1	LO	...	...	...	...	100		P-05			
P1-103	...	P1	LO	...	...	...	...	100		P-05			
P1-104	...	P1	LO	...	...	...	...	100		P-05			
P1-105	...	P1	LO	...	...	...	...	100		P-05			
P1-106	...	P1	LO	...	...	...	...	100		P-05			
P1-107	...	P1	LO	...	...	...	...	100		P-05			
P1-108	...	P1	LO	...	...	...	...	100		P-05			

MANOMETROS

HOJA 10 DE 10

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA ENDULZAMIENTO					REV. FECHA POR APR.					OBSERVACIONES
		COMPO-NENTE	LOCALI-ZACION	DIAGRAMA T 1	NO. DE LINEA 6 EQ. PC	DIAGRAM. INSTRUM	HOJA DE ESPECI	NO. DE REG. 6 RM	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL		
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	A V A N C E											
P-1	MANOMETRO DE PRESION EN EL SERVIDOR DE AGUA CALIENTE DEL AREA DE LA COCINA DE LA PLANTA						3	100		P-05		
P-2	MANOMETRO DE PRESION EN EL SERVIDOR DE AGUA CALIENTE DEL AREA DE LA COCINA DE LA PLANTA						3	100		P-05		
P-3	MANOMETRO DE PRESION EN EL SERVIDOR DE AGUA CALIENTE DEL AREA DE LA COCINA DE LA PLANTA						3	100		P-05		
P-4	MANOMETRO DE PRESION EN EL SERVIDOR DE AGUA CALIENTE DEL AREA DE LA COCINA DE LA PLANTA						3	100		P-05		

TEMPERATURA

HOJA 11 DE 19

INDICE DE INSTRUMENTOS		PARTA ENDULZAMIENTO					REV					
		LOCALIZACION BANIA DE CAMPEENE					FECHA					
		ESTABLECIMIENTO YEBIS PROFESIONAL					POP					
							LAB					
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA T1	Nº DE LINEA O EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM	HOJA DE ESPECB	Nº DE PEG 6 RM	ISOMETR TUBERIA	DIBUJO INSTAL	OBSERVACIONES	
AVANCE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TC-100	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-001	2	107		T-01	CONVERTIDOR DE MVA	
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-001	2	107		T-02		
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-001	2	107		T-03		
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-001	2	107		T-04		
TC-100	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-002	2	107		T-05	CONVERTIDOR DE MVA	
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-002	2	107		T-06		
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-002	2	107		T-07		
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-002	2	107		T-08		
TC-100	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-003	2	107		T-09	CONVERTIDOR DE MVA	
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-003	2	107		T-10		
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-003	2	107		T-11		
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-003	2	107		T-12		
TC-100	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-004	2	107		T-13	CONVERTIDOR DE MVA	
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-004	2	107		T-14		
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-004	2	107		T-15		
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-004	2	107		T-16		
TC-150	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-005	2	107		T-17	CONVERTIDOR DE MVA	
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-005	2	107		T-18		
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-005	2	107		T-19		
	CONVERTIDOR DE CA	PP	PP	3 DE 3	BYA-180-VI-A	F-005	2	107		T-20		

TERMOMETROS BIMETALICOS

HOJA 12 DE 19

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA EMPULZAMIENTO				REV.						
		LOCALIZACION BARRA DE CAMPECHE CONTRATO Nº TERIB PROFESIONAL				FECHA						
Nº DE IDENTIFIC	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA FT.	Nº DE LINEA EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM.	HOJA DE ESPEC.	Nº DE RED & RM	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL.	OBSERVACIONES	
	AVANCE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TI-102	BARRA DEL BOMBO DE LA TORRE DE ABSORCIÓN Nº 2	TI	LO	3 DE 3	4º AP-101-P-1A		2	102		T-02		
TI-101	BARRA DEL BOMBO DE LA TORRE DE ABSORCIÓN Nº 1	TI	LO	3 DE 3	4º AP-100-P-1A		2	101		T-01		
TI-103	BARRA DEL BOMBO DE LA TORRE DE ABSORCIÓN Nº 3	TI	LO	3 DE 3	4º AP-102-P-1A		2	103		T-03		
TI-104	BARRA DEL BOMBO DE LA TORRE DE ABSORCIÓN Nº 4	TI	LO	3 DE 3	4º AP-103-P-1A		2	104		T-04		
TI-105	BARRA DEL BOMBO DE LA TORRE DE ABSORCIÓN Nº 5	TI	LO	3 DE 3	4º AP-104-P-1A		2	105		T-05		
TI-106	BARRA DEL BOMBO DE LA TORRE DE ABSORCIÓN Nº 6	TI	LO	3 DE 3	4º AP-105-P-1A		2	106		T-06		
TI-107	BARRA DEL BOMBO DE LA TORRE DE ABSORCIÓN Nº 7	TI	LO	3 DE 3	4º AP-106-P-1A		2	107		T-07		
TI-108	BARRA DEL BOMBO DE LA TORRE DE ABSORCIÓN Nº 8	TI	LO	3 DE 3	4º AP-107-P-1A		2	108		T-08		
TI-109	BARRA DEL BOMBO DE LA TORRE DE ABSORCIÓN Nº 9	TI	LO	3 DE 3	4º AP-108-P-1A		2	109		T-09		
TI-110	BARRA DEL BOMBO DE LA TORRE DE ABSORCIÓN Nº 10	TI	LO	3 DE 3	4º AP-109-P-1A		2	110		T-10		

VALVULAS DE SEGURIDAD

HOJA 18 DE 19

INDICE DE INSTRUMENTOS		PLANTA	ENDULZAMIENTO		REV.							
		LOCALIZACION	BANIA DE CAMPECHE	FECHA								
		CONTRATO N°	TESIS	PROFESIONAL	ARR.							
N° DE IDENTIFIC.	SERVICIO	COMPONENTE	LOCALIZACION	DIAGRAMA T1	N° DE LINEA O EQUIPO	DIAGRAMA INSTRUM.	INCHAS DE TUBERIA	N° DE REG. R.M.	ISOMETR. TUBERIA	DIBUJO INSTAL.		OBSERVACIONES
A	V	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PSV 100	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 101	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 102	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 103	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 104	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 105	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 106	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 107	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 108	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 109	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 110	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 111	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 112	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 113	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 114	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 115	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 116	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 117	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 118	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 119	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			
PSV 120	COMPA. DE SEGURIDAD DE LA BANDA DE LA BANDA	PSV	LC	DE 3	TANQUE			2	110			

SECCION 3.- DIAGRAMAS DE INSTRUMENTACION

La instrumentación requerida por la planta de proceso se asienta en los diagramas de instrumentación, donde se representa la localización de todos los componentes de cada sistema; como son: elementos primarios, elementos secundarios y elementos finales de control.

A continuación se muestran los diagramas de instrumentación elaborados para el proceso de endulzamiento de gas combustible aplicado al proceso Girbotol.

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

INDICE DE CONTENIDO

	No. DE HOJA
VARIABLE FLUJO	1 A 2 DE 15
VARIABLE NIVEL	3 A 4 DE 15
VARIABLE PRESION	5 A 8 DE 15
VARIABLE TEMPERATURA	9 A 10 DE 15
INTERRUPTORES DE TABLERO	11 DE 15
CONTROLES MANUALES	12 DE 15
VARIABLE ANALISIS	13 DE 15
VIBRACION	14 DE 15
VALVULA DE CORTE	15 DE 15

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

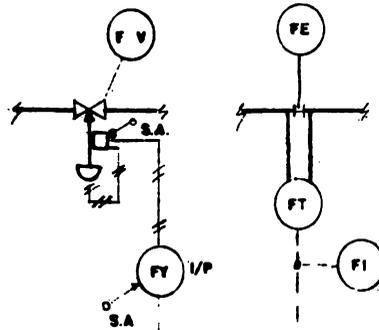
1982

1/1

NOTAS Y REFERENCIAS

FR - 100

FIC - 100



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TALLERES LOCALES

PARTE POSTERIOR DEL TALLERO

FRONTE DEL TALLERO



DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

FLUJO ENDULZAMIENTO

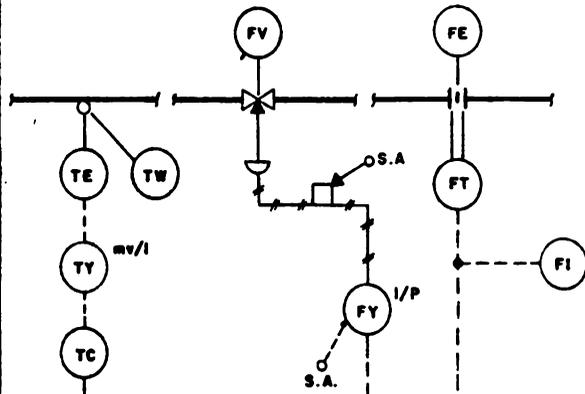
TESIS PROFESIONAL

U N A M 1982

F-001

13

FR - 150
 FIC - 150
 FAL - 150
 TC - 150



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TABLEROS LOCALES

PARTE POSTERIOR DEL TABLERO

FRENTE DEL TABLERO

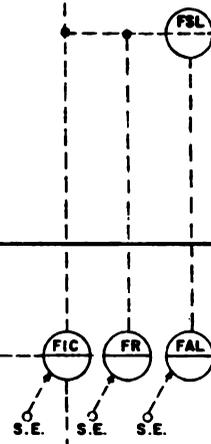


DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

**FLUJO
 ENDULZAMIENTO**

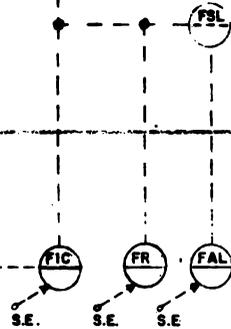
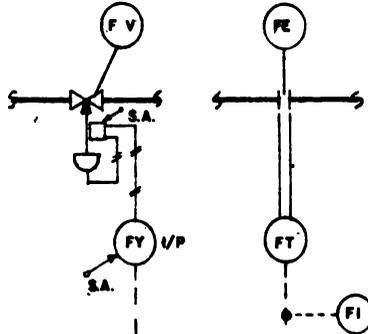
TESIS PROFESIONAL

U N A M 1982
 F - 002

2'
 15

NOTAS Y REFERENCIAS

FR -170
FIC-170
FAL-170



PROFESOR: DR. CARLOS VALLEJO LOPEZ
PARTICULAR DEL TABLERO
FLUJO DEL TABLERO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

FLUJO
ENDULZAMIENTO

TESIS PROFESIONAL

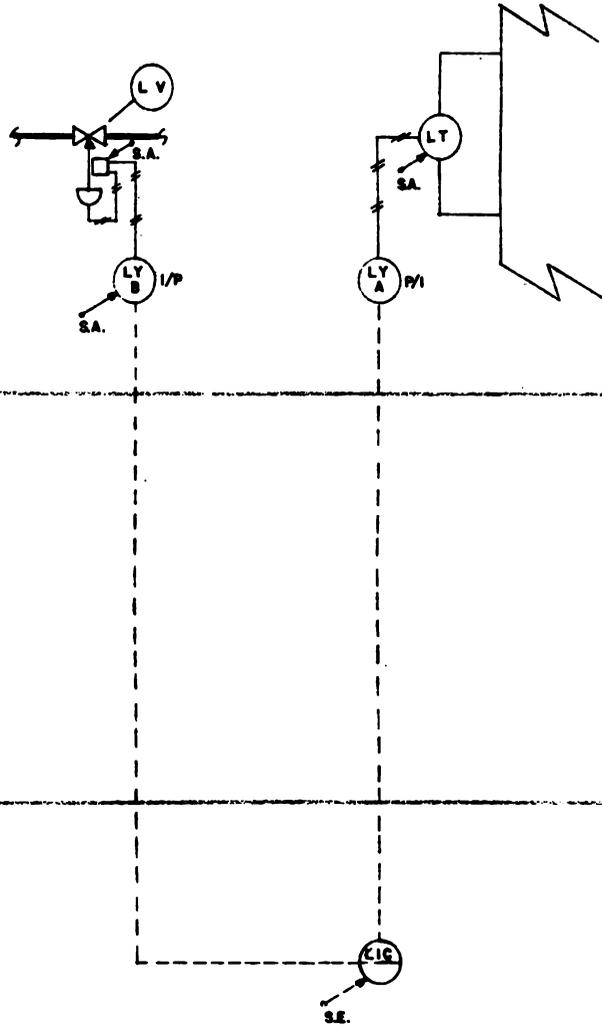
U N A M | 1982

F-002

2
15

TITULO Y REFERENCIAS

LIC-100



COMPROBARE EN EL PASO Y TALLERES DE LA F. Q. QUE LOS INSTRUMENTOS ESTAN EN BUEN ESTADO DE FUNCIONAMIENTO.

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

NIVEL
ENDULZAMIENTO

TESIS PROFESIONAL

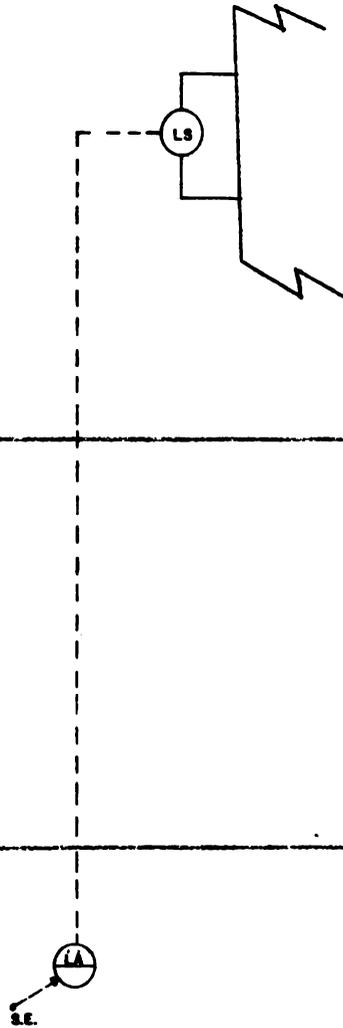
U N A M 1982

L-001

3
15

NOTAS Y REFERENCIAS

- LAH-100
- LAH-110
- LAL-110
- LAL-150
- LAL-160
- LAH -190
- LAL-190
- LAH-210
- LAL-210



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TUBEROS LOCALES

PARTE POSTERIOR DEL TUBERIO

FRONTE DEL TUBERIO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

NIVEL
ENDULZAMIENTO

TESIS PROFESIONAL

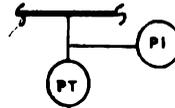
U N A M | 1982

L-002

4
15

NOTAS Y REFERENCIAS

PI-101



COMPONENTES DEL CAMPO Y TIPO DE LOCAL

TIPO DE INSTRUMENTACION DEL CAMPO

TIPO DE INSTRUMENTACION DEL CAMPO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

**PRESION
ENDULZAMIENTO**

TESIS PROFESIONAL

U N A M 1982
P-001

NOTAS Y REFERENCIAS

PIC-210

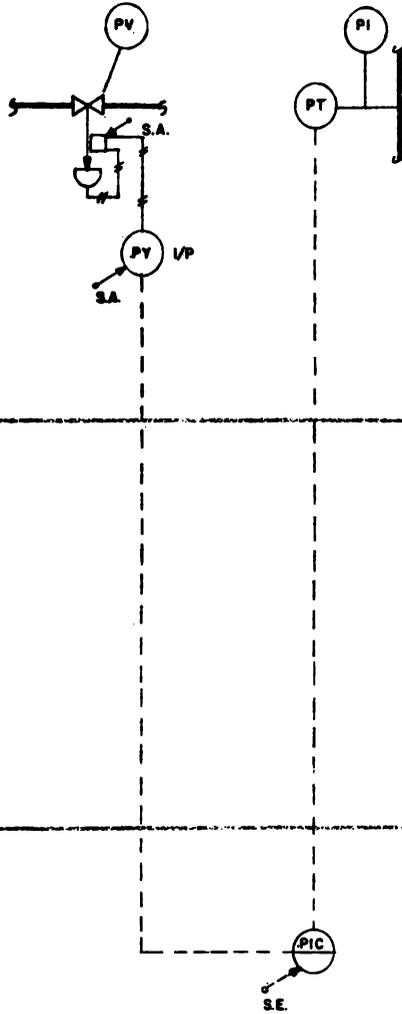


DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

**PRESION
ENDULZAMIENTO**

FACULTAD DE QUIMICA

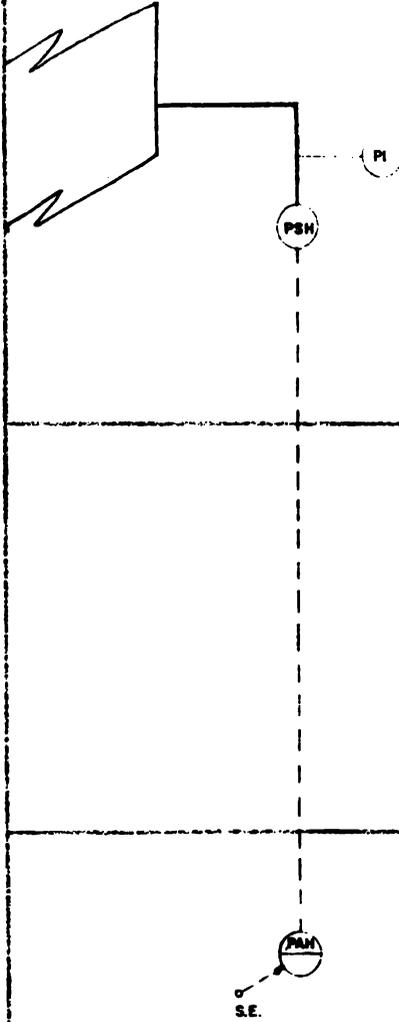
TESIS PROFESIONAL

U N A M | 1982
P-002

6
15

INDICE Y REFERENCIAS

PAH-110
PAH-190



CONSEJERIA DEL CAMPO Y TIPOGRAFIA LOCAL 1982

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES

FACULTAD DE QUIMICA

PRESION
ENDULZAMIENTO

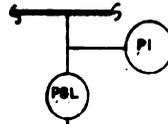
TESIS PROFESIONAL

U N A M 1982
P-003

7
15

NOTAS Y REFERENCIAS

PAL-190



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TABLEROS LOCALES

PARTE POSTERIOR DEL TABLERO



FRONTE DEL TABLERO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

**PRESION
ENDULZAMIENTO**

TESIS PROFESIONAL

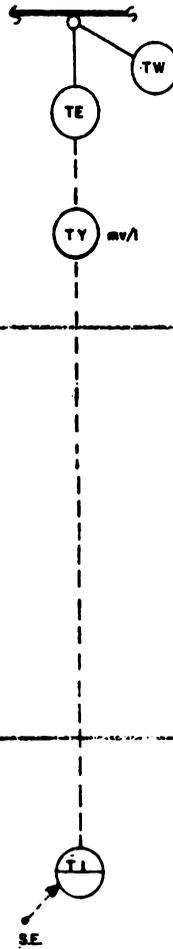
U. N. A. M. | 1982

P-004

142

NOTAS Y REFERENCIAS

TI-103
TI-201



CONSTRUIDO EN EL CENTRO DE ESTUDIOS LOCALES
PARTE DISEÑADA EN LA TABLERA
PROF. L. TANLERO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

TEMPERATURA
ENDULZAMIENTO

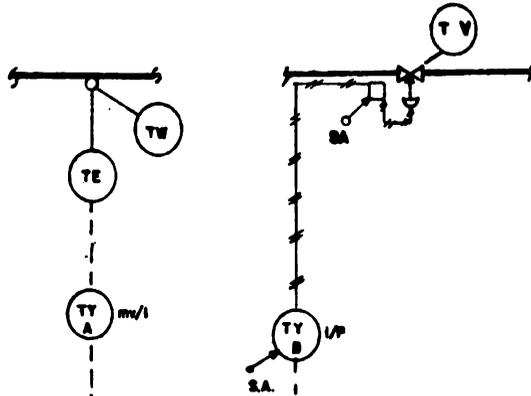
TESIS PROFESIONAL

U N A M | 1982
T-001

15

NOTAS Y REFERENCIAS

TIC- 180
 TAH- 180
 TIC- 200
 TAH-200



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TABLEROS LOCALES
 PARTE POSTERIOR DEL TABLERO
 FUENTE DEL TABLERO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

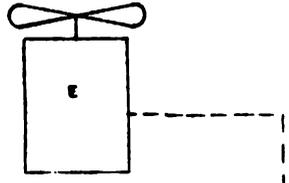
TEMPERATURA.
 ENDULZAMIENTO

TESIS PROFESIONAL

U N A M 1982 No. 10
 P. 002 T-002 15

NOTAS Y REFERENCIAS

BS-180
BS-200



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TALLERES LOCALES

PARTES PROCESADAS EN EL TALLER



COMPONENTES EN EL TALLER

DEPARTAMENTO DE INSTRUMENTACION

**INTERRUPTORES
DE TABLERO
ENDULZAMIENTO**

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

U N A M | 1982

I-001

11
15

NOTAS Y REFERENCIAS

MS-150A/B/C/R
MS-170A/B/R
MS-210/R



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TABLEROS LOCALS

PARTE POSTERIOR DEL TABLERO

FRONTE DEL TABLERO



DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

CONTROLES
MANUALES
ENDULZAMIENTO

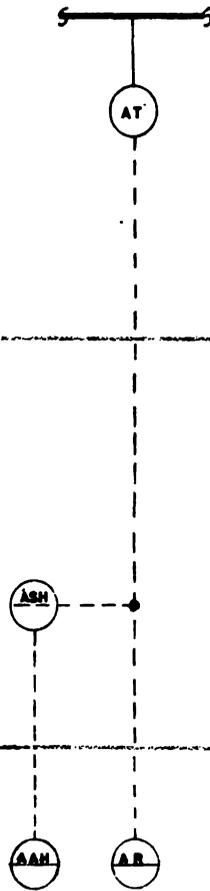
TESIS PROFESIONAL

U N A M 1982
C-001

12
13

REFERENCIAS

- AR - 101
- AAH-101
- AR - 102
- AAH-102



COMERCIALES EN EL CAMPO Y TALLERES DE
BASES DE DATOS DEL TALLER
TALLERES DE TALLERES

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

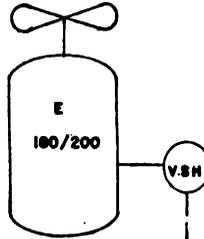
ANALISIS
ENDULZAMIENTO

TESIS PROFESIONAL

U N A M | 1982 | 13
A-001 | 15

NOTAS Y REFERENCIAS

- VAH-180
- MS-180
- VAH-200
- MS-200



COMPONENTES DEL CASCO Y TUBERIAS LOCALES

PARTICULAR DEL TUBERIO

FORMA DEL TUBERIO

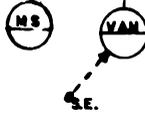


DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

VIBRACION
ENDULZAMIENTO

TESIS PROFESIONAL

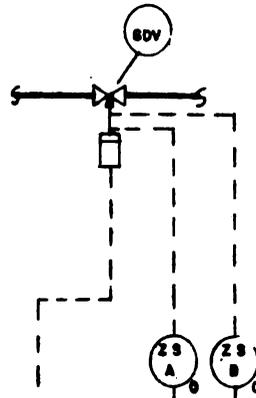
U N A M 1982

V-001

15

NOTAS Y REFERENCIAS

SDV-190
 BS-AB%
 IL-A-B-%c



COMPONENTES EN EL CAMPO Y TABLEROS LOCALES

PARTE POSTERIOR DEL TABLERO



FRENTE DEL TABLERO

DIAGRAMA DE INSTRUMENTACION

FACULTAD DE QUIMICA

VALVULA CORTE
 ENDULZAMIENTO

TESIS PROFESIONAL

UNAM 1982

V-002

15

V.- SELECCION ESPECIFICACION Y CALCULO DE LOS--
INSTRUMENTOS REQUERIDOS.

SECCION 1.- CRITERIOS DE SELECCION.

En la selección de la instrumentación para la planta de endulzamiento de gas por el proceso Girbotol se deberán considerar las dos clases de instrumentación existente, neumática y electrónica.

No obstante que la instrumentación neumática presenta desventajas comparada con la instrumentación electrónica, en el presente estudio, su uso es aconsejable; lo es, pues en una instalación con equipo neumático es común encontrar gente capacitada y con bastante experiencia en operación, instalación y mantenimiento.

La instrumentación electrónica puede ser --
más reciente en nuestro medio, es un equipo menos --
conocido y con menos gente especializada. }

La razón por la que se hace notar la diferencia se debe a que la planta utiliza --
los dos tipos de instrumentación, los cambios pueden

ser drásticos por lo que no sería extraño el deterioro de alguno de los componentes de los instrumentos.

Se selecciona el rango de 3-15 PSIG de -- presión de aire pues la mayoría de los fabricantes ofrecen sus instrumentos con este rango como estándar, mientras que para los electrónicos se usará se ñal de 4-20 mA.C.D y señal de termopar en mv.

SECCION 2.- HOJAS DE ESPECIFICACION

,

2.1 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA PLACAS DE ORIFICIO.
CIO.

1.- Las placas de orificio serán de acero inoxidable.

2.- Todas las placas de orificio deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

PLANTA	INSTRUMENTO	HOJA	2	DE	2	REV.				
LEGISLACION	ESTADO DE CAMPECHE	FECHA				FECHA				
CONTRATO NO.	TESIS PROFESIONAL	POR				POR				
REV. NO.	01	APR.				APR.				

**PLACAS DE ORIFICIO Y BRIDAS
NOJA DE ESPECIFICACIONES**

PLACAS DE ORIFICIO		ESPECIFICACIONES GENERALES			BRIDAS DE ORIFICIO	
1	PAZ SERIA ESTANDAR AGASME	<input checked="" type="checkbox"/> OTR0	6	RANGO Y TIPO DE GARA		
2	MATERIAL: 30 304	<input checked="" type="checkbox"/> OTR0	7	TIPO: CUELLO SOLUBLE	<input type="checkbox"/> OTR0	
3	TIPO Y MAT. DEL ABILLO (T)		8	MATERIAL: ACERO	<input checked="" type="checkbox"/> OTR0	45-50
4	TOLERANCIA EN EL CALIBRE (T)	<input checked="" type="checkbox"/> OTR0	9	CONEX. DE TORNOS (T) (P)	<input checked="" type="checkbox"/> OTR0	
5	ESTANDAR ESTADAR ISA	<input checked="" type="checkbox"/> OTR0	10	BRIDA POR		
11	NO. DE IDENTIFICACION		FE-100	FE-100	FE-170	
12	LINIA DE		PLA-00001	PLA-00001	PLA-00001	
CONDICIONES DE SERVICIO						
13	FLUIDO		AGUA	AGUA	AGUA	
14	UNIDADES DE FLUJO		M ³ /D	M ³ /D	M ³ /D	
15	FLUJO MAXIMO		10.0	10.0	10.0	
16	FLUJO NORMAL		10.0	10.0	10.0	
17	PRESION PSIA		100.0	100.0	100.0	
18	TEMPERATURA DE FLUJO °F		100.0	100.0	100.0	
19	UMEDAD RELATIVA A 0°F, PISA		0.5	0.5	0.5	
20	UMEDAD RELATIVA A TEMP. DE FLUJO, PISA		1.0	1.0	1.0	
21	FACTOR DE CORRECCION A CONDICIONES DE FLUJO					
22	P.E. GAS/MPH		0.0	0.0	0.0	
23	VELOCIDAD A TEMPERATURA DE FLUJO CENTIGRADES		0.0	1.0	0.75	
24	% CALIDAD DE VAPOR					
25	GRADO DE SOBRECALENTAMIENTO					
26	VALORES CORRECCIONALES MATERIAL		SI 30-304	SI 30-304	SI 30-304	
27	CONDICIONES AMBIENTALES					
28	CONDICIONES AMBIENTALES					
29	CONDICIONES AMBIENTALES					
30	CONDICIONES AMBIENTALES					
DAOS DEL SISTEMA DE MEDICION						
31	DIAMETRO DE ORIFICIO IN. (A)		0.75	0.75	0.75	
32	DIAMETRO EXTERIOR DE LINEA IN. (B)		3.000	3.000	3.000	
33	UMEDAD RELATIVA DEL FLUIDO DE SELLO @ 0°F					
34	ELEMENTO DE MEDICION		OF CELL	OF CELL	OF CELL	
35	RANGO DIFERENCIAL DEL ELEMENTO IN H ₂ O		0-100	0-100	0-100	
36	RANGO DE PRESION ESTATICA PSIA		0-2000	0-200	0-2000	
37	RANGO DE LA ESCALA		0-10	0-10	0-10	
38	FACTOR DE LECTURA DE LA ESCALA		100.0 (1/10)	100.0 (1/10)	11.04 (1/11)	
39	RELACION (D) (BETA)		0.0004	0.7804	0.0004	
40	DIAM. NOM. Y ESPECIFICACION DE LINEA		1" PD 1A	1" PD 1A	1" PD 1A	
41	ABRIGADA		SI	SI	SI	
42	ABRIGADA - LABALES - TPO		SI	SI	SI	

NOTAS:
1. - CALCULO BASADO EN FORMULAS DEL L.K. SPINK 96. EDCON

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

2.2 ✓ REQUISITOS ESPECIFICOS PARA TRANSMISORES
DE PRESION DIFERENCIAL ELECTRONICOS

1.- Los transmisores serán a prueba de ex
plosión, adecuados para operar en áreas clase I, --
grupo D, división I.

2.- Los transmisores deberán tener acceso
rios para montaje en tubería de 2".

3.- La señal de salida deberá ser de 4-20
mA.C.D.

4.- El suministro eléctrico será de 24 V.
C.D. y se proveerá con dos hilos de señal.

5.- Conexión a proceso: 1/2" NPT

Conexión eléctrica: 3/4" NPT hembra

6.- Todos los transmisores deberán tener
una placa permanente con el No. de identificación
y servicio.

ENDULZAMIENTO
BAHIA DE CAMPECHE
TESIS PROFESIONAL
102

ELEMENTOS DE UN PRESOSTATICO DIFERENCIAL
(DIFFERENTIAL PRESSURE STATIFICATION)

(DIFFERENTIAL PRESSURE STATIFICATION)

GENERAL		ELEMENTOS DE UN PRESOSTATICO DIFERENCIAL	
1	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	23	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
2	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	24	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
3	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	25	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
4	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	26	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
5	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	27	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
6	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	28	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
7	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	29	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
8	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	30	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
9	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	31	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
10	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	32	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
11	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	33	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
12	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	34	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
13	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	35	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
14	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	36	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
15	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	37	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
16	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	38	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
17	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	39	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
18	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	40	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
19	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	41	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
20	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	42	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
21	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	43	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
22	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	44	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
23	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	45	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
24	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	46	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
25	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	47	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
26	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	48	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
27	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	49	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
28	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	50	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
29	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	51	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
30	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	52	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
31	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	53	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
32	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	54	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
33	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	55	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
34	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	56	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
35	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	57	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
36	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	58	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
37	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	59	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
38	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	60	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
39	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	61	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
40	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	62	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
41	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	63	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
42	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	64	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
43	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	65	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
44	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	66	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
45	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	67	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
46	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	68	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
47	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	69	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
48	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	70	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
49	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	71	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
50	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	72	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
51	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	73	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
52	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	74	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
53	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	75	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
54	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	76	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
55	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	77	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
56	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	78	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
57	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	79	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
58	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	80	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
59	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	81	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
60	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	82	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
61	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	83	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
62	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	84	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
63	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	85	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
64	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	86	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
65	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	87	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
66	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	88	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
67	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	89	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
68	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	90	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
69	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	91	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
70	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	92	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
71	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	93	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
72	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	94	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
73	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	95	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
74	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	96	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
75	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	97	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
76	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	98	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
77	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input checked="" type="checkbox"/>	99	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>
78	INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/>	100	VALVULA (VALVE) <input checked="" type="checkbox"/>

MARCA "FONDDO" SIMILAR
 MODELO 6 B 04
 X 4-80-400
 PRESION DIFERENCIAL
 210/100
 ON-OFF
 PLACA DE DISEÑO
 X

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	P.O.R					
Nº	102	AP.					

INSTRUMENTOS DE PRESION DIFERENCIAL (DIFFERENTIAL PRESSURE INSTRUMENTS)
HOJA DE ESPECIFICACIONES (SPECIFICATION SHEET)

TRANSMISOR DE FLUIDO

CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)	
1 FLUIDO (FLUID): <u>AGUA AMPLIO</u>	UNIDADES DE FLUIDO (FLOW UNITS): <u>SCFH</u>
2 FLUIDO NORMAL (FLOW NORMAL): <u>4.166</u>	ESCALA TOTAL (FULL SCALE):
3 @ 60°F o <u>14.7</u> PSIA	
4 PRESION DE OPERACION PISA (OPERATING PRESS. PSIG): <u>1800</u>	TEMP. TEMP: <u>100</u> °F
5 DENSIDAD RELATIVA @ 60°F (SPEC. GRAV. @ 60°F): <u>0.908</u>	Y <u>14.7</u> PSIA
6 DENSIDAD RELATIVA @ T.F. (SPEC. GRAV. @ T.F.): <u>0.91</u>	Y <u>1055</u> PSIA
7 PESO MOL. APOX GAS (MOLEC. WT.): <u>26.3</u>	
8 VISCOSIDAD @ <u>0.18 CP</u>	
9 FACTOR DE SUPERCOMPRESIBILIDAD @ P.R. (SUPER COMPRESSIBILITY FACTOR @ P.R.):	
10 FLUIDO DE SELLO O PURGA (SEAL FLUID OR PURGE)	
11 DENSIDAD RELATIVA @ 60°F (SPEC. GRAV. @ 60°F): <u>0.908</u>	
12 O.L. TUBERIA (PIPE I.D.): <u>3.825</u>	TIPO DE TOMAS (TYPE TAP): <u>BRIDADO</u>
13 LIBRAJE Y CARA DE BRIDA (FLANGE RATING & FACING): <u>600 # RF</u>	
14 TAMAÑO DEL ORIFICIO (ORIFICE BORE): <u>2 1/2"</u>	APROX. 1/8" <input type="checkbox"/> MULT. <input type="checkbox"/>
15 MAT. DE PLACA (PLATE MAT'L): <u>SS-316</u>	ORIFICIO ACTUAL (ACTUAL BORE): <u>2.50"</u>
16 FACTOR DE GRAFICA (CHART MULTIPLIER):	
17 FLUIDO IGUAL A (FLOW EQUALS):	X DIF X (X 100%)
18 Nº IDENT. <u>FT/RS-100</u>	
NOTAS (NOTES):	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
NO.	102	AP.					

INSTRUMENTOS DE PRESION DIFERENCIAL
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(DIFFERENTIAL PRESSURE INSTRUMENTS)
SPECIFICATION SHEET

TRANSMISOR DE FLUJO

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA	CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS):	
	FLUIDO: <u>SOL OEA 30%</u>	UNIDADES DE FLUIDO (FLOW UNITS): <u>GPM</u>
	FLUJO NORMAL (FLOW NORMAL): <u>02</u>	ESCALA TOTAL (FULL SCALE):
	① 60°F @ <u>14.7</u> PSIA	
	PRESION DE OPERACION PSIA: <u>1020</u>	TEMP. °F: <u>183</u>
	DENSIDAD RELATIVA @ 60°F (SPEC. GRAV. @ 60°F): <u>1.030</u>	Y <u>14.7</u> PSIA
	DENSIDAD RELATIVA @ T.F. (SPEC. GRAV. @ T.F.): <u>0.981</u>	Y <u>1062</u> PSIA
	PESO MOL. VAPOR GAS (MOL. WT.): <u>24.1</u>	
	VISCOSIDAD @ (VISCOSITY @):	
	FACTOR DE SUPERCOMPRESIBILIDAD @ PO (SUPER COMPRESSIBILITY FACTOR @ P.R.):	
	FLUIDO DE ZELLO O PURSA (REAL FLUID OR PURSE):	
	DENSIDAD RELATIVA @ 40°F (SPEC. GRAV. @ 40°F): <u>1.030</u>	
	O.L. TUBERIA (PIPE I.D.): <u>2.0</u>	TIPO DE TOMAS (TYPE TAP): <u>2510100</u>
	LIBRAJE Y CARA DE BRIDA (FLANGE RATINGS & FACINGS): <u>150 # RF</u>	
	TAMANO DEL ORIFICIO (ORIFICE BORE):	APPROX 1/8" <input type="checkbox"/> MULT. NEAR 1/8" <input type="checkbox"/> EVEN MULTPL. R.
MAT. DE PLACA (PLATE MAT'L): <u>35-3/16</u>	ORIFICIO ACTUAL (ACTUAL BORE): <u>1.61"</u>	
FACTOR DE GRAFICA (GRAPH MULTIPLIER):		
FLUJO IGUAL A (FLOW EQUALS) X DIF. X (H. DIF. I.)		
N.º IDENT. FI/RT-170		
NOTAS (NOTES):		

2.2 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA TRANSMISORES DE PRESION.

1.- Estos instrumentos deberán ser del tipo balance de fuerzas.

2.- El suministro eléctrico será estándar del fabricante y rango de operación de 4 a 20mA D.C.

3.- Estos instrumentos serán a prueba de explosión.

4.- Todos los transmisores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV.			
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA			
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR			
REQ.	102	AP			

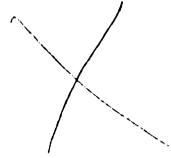
INSTRUMENTOS DE PRESION
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(PRESSURE INSTRUMENTS)
SPECIFICATION SHEET

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA	GENERAL				22	AUTO-AJUSTE (AUTO-SET)	NEUM. <input type="checkbox"/>	ELEC. <input type="checkbox"/>
	1	DESCRIPCION (DESCRIPTION)	REGISTRADOR (RECORDER) <input type="checkbox"/>	INDICADOR (INDICATOR) <input type="checkbox"/>	23	BANDA (BAND)	FIJA (FIXED) <input type="checkbox"/>	AJUSTABLE (ADJUSTABLE) <input type="checkbox"/>
	2	CAJA (CASE)	CONTROLADOR (CONTROLLER) <input type="checkbox"/>	TRANSMISOR (TRANSMITTER) <input checked="" type="checkbox"/>	24	OTRO (OTHER)		
	3	COLOR DE LA CAJA (CASE COLOR)	RECTANGULAR <input type="checkbox"/>	CIRCULAR <input type="checkbox"/>	ELEMENTO DE PRESION (PRESSURE ELEMENT)			
	4	MONTAJE (MOUNTING)	OTRO (OTHER) <u>STD. FABRICANTE</u>		25	ESPIRAL (SPIRAL)	FUELE (BELLOW) <input checked="" type="checkbox"/>	BORDON (BANDON) <input type="checkbox"/>
	5	No. DE PUNTOS REGISTRADOS (No. PTS. RECORDING)	AL RAS (FLUSH) <input type="checkbox"/>	SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/>	26	OTRO (OTHER)	DIAPHRAMA (DIAPHRAGM) <input type="checkbox"/>	HELICODAL (HELICAL) <input type="checkbox"/>
	6	TIPO DE GRAFICA (CHART TYPE)	YUGO (YOKE) <input type="checkbox"/>		MATERIAL			
	7	RANGO DE LA GRAFICA (CHART RANGE)	INDICADOS (INDICATING) <input type="checkbox"/>		27	BRONCE (BRONZE) <input type="checkbox"/>	INOXIDABLE (STAINLESS) <input checked="" type="checkbox"/>	ACERO (STEEL) <input type="checkbox"/>
	8	RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE)	OTRO (OTHER)		28	COMPENSACION DE LA PRESION ABSOLUTA (ABSOLUTE PRESS. COMPENSATION)		
	9	MOV. DE GRAFICA (CHART DRIVE)	REBORTE (SPRING) <input type="checkbox"/>	ELEC. <input type="checkbox"/>	29	COMPENSACION POR COLUMNA ESTATICA (STATIC HEAD COMPENSATION)		
	10	VELOCIDAD DE GRAFICA (CHART SPEED)	ENROLLADO (WIND) <input type="checkbox"/>		30	COLUMNA (HEAD):		
	11	OTRO (OTHER)	<u>MARCA FOXBORO</u>		31	RANGO (RANGE):		
12	OTRO (OTHER)	<u>MODELO E11-9M</u>		32	PSIB <input checked="" type="checkbox"/>			
13	TRANSMISOR (TRANSMITTER)				33	VACIO IN HB (IN HB. VAC) <input type="checkbox"/>		
14	TIPO (TYPE)	NEUM. <input type="checkbox"/>	ELEC. <input checked="" type="checkbox"/>	34	PSIA <input type="checkbox"/>			
15	SALIDA (OUTPUT)	3-15 PSI <input type="checkbox"/>		35	OTRO (OTHER)			
16	RECEPTORES EN LA(S) HOJA(S) No. (s) (RECEIVERS ON SHEET No. (s))	OTRO (OTHER) <u>7-20 MA CD</u>		36	CONEXION NPT (CONNECTION NPT)			
17	CONTROL				37	1/4" <input type="checkbox"/>		
18	TIPO (TYPE)	NEUM. <input type="checkbox"/>	ELEC. <input type="checkbox"/>	38	1/2" <input checked="" type="checkbox"/>			
19	BANDA PROP. (PROP.)	OTRO (OTHER)		39	POSTERIOR (BACK) <input type="checkbox"/>			
20	SALIDA (OUTPUT)	3-15 PSI <input type="checkbox"/>		40	INFERIOR (BOTTOM) <input checked="" type="checkbox"/>			
21	A UN INCREMENTO EN LA MEDICION (ON MEASUREMENT INCREASES)	OTRO (OTHER)		41	OTRO (OTHER)			
22	SALIDA (OUTPUT)	AUMENTA (INCREASES) <input type="checkbox"/>		42	ACCESORIOS (ACCESSORIES)			
23	INTERRUPTOR AUTO-MANUAL (AUTO MANUAL SWITCH)	DECRECE (DECREASES) <input type="checkbox"/>		43	FILTRO Y REGULADOR (FILTER & REGULATOR)			
24	PUNTO DE AJUSTE (SETPOINT ADJUSTMENTS)	INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		44	INDICADOR Y SUMINISTRO DE AIRE (AIR SUPPLY GAGE)			
25	MANUAL	EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		45	INDICADOR LOCAL (LOCAL INDICATOR)			
26		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		46	GRAFICA Y TINTAS (CHARTS & INKSET)			
27		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		47	YUGO DE MONTAJE (MOUNTING YOKE)			
28		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		48	AMORTIGUADOR DE PULSACIONES (PULSATION DAMPENER)			
29		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		49	SIFON (SYPHON)			
30		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		50	INTERRUPTOR DE ALARMA (ALARM SWITCH)			
31		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		51	HERMETICAMENTE BELLADO (HERMETICALLY SEALED)			
32		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		52	CONDICIONES DE OPERACION (OPERATING CONDITIONS)			
33		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		53	PRESION NORMAL (PRESS. NORMAL)			
34		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		54	TEMPERATURA NORMAL (TEMPERATURE NORMAL)			
35		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		55	FLUIDO (FLUID)			
36		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		56	FLUIDO DE SELLO (SEAL FLUID)			
37		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		57	NOTAS (NOTES)			
38		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		58				
39		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		59				
40		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		60				
41		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		61				
42		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		62				
43		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		63				
44		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		64				
45		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		65				
46		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		66				
47		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		67				
48		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		68				
49		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		69				
50		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		70				
51		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		71				
52		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		72				
53		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		73				
54		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		74				
55		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		75				
56		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		76				
57		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		77				
58		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		78				
59		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		79				
60		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		80				
61		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		81				
62		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		82				
63		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		83				
64		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		84				
65		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		85				
66		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		86				
67		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		87				
68		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		88				
69		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		89				
70		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		90				
71		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		91				
72		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		92				
73		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		93				
74		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		94				
75		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		95				
76		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		96				
77		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		97				
78		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		98				
79		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>		99				
80		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>		100				
81		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>						
82		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>						
83		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>						
84		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>						
85		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>						
86		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>						
87		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>						
88		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>						
89		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>						
90		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>						
91		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>						
92		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>						
93		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>						
94		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>						
95		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>						
96		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>						
97		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>						
98		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>						
99		EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>						
100		INTERRUPCIÓN (INTERNAL) <input type="checkbox"/>						

2.3 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA CONVERTIDORES

ELECTRONICO-NEUMATICOS



1.- Los convertidores deberán tener señal de entrada de 4-20 mA C.D y señal de salida de 0.21 a 1.05 Kg/cm² (3-15 PSIG)

2.- El suministro de aire será de 1.4 Kg/cm² (20 PSIG)

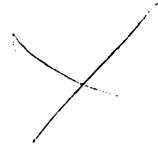
3.- El convertidor tendrá filtro de aire y regulador.

4.- El convertidor deberá tener protección en áreas clase 1, grupo D, división 1,

5.- El convertidor tendrá accesorios para montaje en tubería.

6.- Todos los convertidores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

NEUMATICO-ELECTRICO



1.- Los convertidores deberán tener señal de entrada de $0.21-1.05 \text{ Kg/cm}^2$ (3-15 PSIG) y señal de salida de 4-20 mA C.D.

2.- El suministro de corriente será de 24 V.C.D.

3.- El convertidor tendrá accesorios para montaje en tuberías.

4.- El convertidor deberá tener protección en áreas clase 1, grupo D, división I.

5.- Todos los convertidores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

FEM - ELECTRICO

2.- Los convertidores deberán tener señal de entrada de MV y señal de salida de 4-20 mA C.D.

2.- El convertidor deberá tener protección para operación en áreas clase I, grupo D, división 1.

3.- El convertidor tendrá accesorios para montaje en tubería.

4.- Todos los convertidores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

INSTRUMENTOS MISCELANEOS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

REQ. 103

1- N° DE IDENT.	FY-100	FY-150	FY-170
2- RANGO DE ENTRADA	4-20 mA CD	→	→
3- RANGO DE SALIDA	3-15 PSIG	→	→
4- APLICACION	DIRECTA	→	→
5- TIPO DE CONVERTIDOR	I/P	→	→
6- CLASIFICACION ELECTRICA	CLASE I 6POD	→	→
7- SUMINISTRO DE AIRE	20 PSIG	→	→
8- CONEXION NEUMATICA	1/4" NPT	→	→
9- CONEXION	1/2" NPT	→	→
10- MONTAJE	F V-100	F V-150	F V-170
11 FILTRO - REGULADOR	67 FR	→	→
12 MARCA	FISHER O SIMILAR	→	→
13 MODELO	546	→	→

FACULTAD DE QUIMICA
TESIS PROFESIONAL

UNAM

4/2

INSTRUMENTOS MISCELANEOS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

CONVERTIDORES 1

1- N° DE IDENT.	LY-100 A	LY-100 B	PY-210
2- RANGO DE ENTRADA	3-15 PSIG	4-20 mACD	→
3- RANGO DE SALIDA	4-20 mACD	3-15 PSIG	→
4- APLICACION	DIRECTA	DIRECTA	
5- TIPO DE CONVERTIDOR	P/I	I/P	
6- CLASIFICACION	A PRUEBA DE EXPLOSION CLASE I GPO D	→	→
7- SUMINISTRO DE AIRE	20 PSIG	→	→
8- AIRE	1/4" G NPT	→	→
9- ELECTRICO	1/2" G NPT	→	→
10- MONTAJE	TUBERIA	→	→
11- FILTRO - REGULADOR	67 FR	→	→
12- MARCA	FISPO O SIMILAR	FISHER O SIMILAR	→
13- MODELO	50 EW	546	→

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

5/7

INSTRUMENTOS MISCELANEOS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

1- N° DE IDENT.	TY-103	TY-180A	TY-200A	TY-201A
2- RANGO DE ENTRADA	M. V.	→	→	→
3- RANGO DE SALIDA	4-20 m ACD	→	→	→
4- APLICACION	DIRECTA	→	→	→
5- TIPO DE CONVERTIDOR	Mv/1	→	→	→
6- CLASIFICACION ELECTRICA	CLASE I GPO D	→	→	→
7- SUMINISTRO DE AIRE	NO	→	→	→
8- CONEXION ELECTRICA	1/2" NPT	→	→	→
9- MONTAJE	CAMPO	→	→	→
10- FILTRO/REGULADOR	NO	→	→	→
11- MARCA	FISPO	→	→	→
12- MODELO	50 CF	→	→	→

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

6/7

INSTRUMENTOS MISCELANEOS

HOJA DE ESPECIFICACIONES

1- N° DE IDENT.	TY-180B	TY-200B
2- RANGO DE ENTRADA	4-20 mACD	→
3- RANGO DE SALIDA	3-15 PSIG	→
4- APLICACION	DIRECTA	→
5- TIPO DE CONVERTIDOR	1/P	→
6- CLASIFICACION ELECTRICA	CLASE I 6PO D	→
7- SUMINISTRO DE AIRE	20 PSIG	→
8- CONEXION AIRE	1/4" NPT	→
9- CONEXION ELECTRICA	1/2" NPT	→
10- MONTAJE	TIC-180	TIC-200
11- FILTRO Y REGULADOR	67 FR	→
12- MARCA	FISPO.O SIMILAR	→
13- MODELO	50 EW	→

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

7/7

2.4 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA CONTROLADORES -
LOCALES

✓
100%
a lo que
aplique

1.- Los controladores locales serán herméticamente sellados, a prueba de agua, vapores y corrosivos.

2.- El suministro de aire será de 1.4 Kg/cm² (20 PSIG) y el rango de salida de 0.21-1.05 Kg/cm² (3-15 PSIG).

3.- El controlador estará provisto de punto de ajuste y señal de salida a la válvula de control.

4.- El controlador tendrá un ajuste continuo, con banda proporcional de acuerdo al estándar del fabricante.

5.- Los controladores locales serán ciegos, sin indicación de la variable controlada.

6.- Todos los controladores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

CLIENTE: ENDUZAMIENTO	FECHA:				
PROYECTO: BAHIA DE CAMPECHE	RESMA:				
CONTRATO DE: TESIS PROFESIONAL	FOR:				
REG: 104	AP:				

INSTRUMENTOS DE NIVEL
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(LEVEL INSTRUMENTS)
SPECIFICATION SHEET

ITEM	ESPECIFICACIONES	DEPLAZADOR	→	→	→
1	MARCA: FISHER O SIMILAR	SI			
2			LT/LC-150	LT/LC-150	LT/LC-210
3			RH-150	SD-150	AR-210
4		AG. INOX.			
5		LATERAL			
6		LATERAL			
7		1/2" BOOMANSI			
8		RF			
9		SI			
10		DERECHA			
11		SI			
12		SI			
13	MODELO: 249 B				
14		19" φ			
15		NO			
16		55-316			
17		55-316			
18		NO			
19		SI			
20	MODELO: 5502				
21		NEUMATICO			
22		3-15 PSI6			
23			L V-150	L V-150	L V-210
24		NEUMATICO			
25		SI			
26		SI			
27	PSI6	3-15 PSI6			
28		INCREMENTA			
29		SI			
30		NO			
31		NO			
32		SI			
33		NO			
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

CONTINUA EN HOJA SIGUIENTE

AMINAPOBRE	AGUA	AMINARCIJA
AMINAPOBRE	AMINARCIJA	AMINARCIJA
2.62	1	1.31
50.58	11.94	55.7
262.4	130.9	140

2.5 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES ELECTRONICOS.

1.- Los indicadores serán rectangulares, montaje en panel, alta densidad.

2.- La carátula tendrá fondo blanco con caracteres negros.

3.- El rango será de acuerdo con las hojas de especificación y el rango del transmisor.

4.- El elemento receptor será electrónico y de acuerdo con la señal de salida del transmisor (4-20 mA C.D.) conectado en bloque.

5.- El suministro eléctrico será de 24 V C.D.

6.- Los indicadores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.				
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA				
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	REV.				
REQ.	106	AP.				

INSTRUMENTOS RECEPTORES
HOJA DE ESPECIFICACIONES
INDICADORES

(RECEIVER INSTRUMENTS)
(SPECIFICATION SHEET)
INDICATOR'S

GENERAL		AJUSTE DE SET-POINT (SET POINT ADJUSTMENTS)	
1 DESCRIPCION (DESCRIPTION)	REGISTRADOR (RECORDER) <input type="checkbox"/> INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/> CONTROLADOR (CONTROLLER) <input type="checkbox"/>	20 MANUAL	INTERNO (INTERNAL) <input checked="" type="checkbox"/> EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>
2 CAJA (CASE)	RECTANGULAR <input checked="" type="checkbox"/>	21 MANUAL	NEUMATICO (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input checked="" type="checkbox"/>
3 COLOR DE LA CAJA (COLOR CASE)	NEGRO (BLACK) <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): STD.FABRICANTE	22 AJUSTE AUTO. (AUTO-SET)	NEUMATICO (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input checked="" type="checkbox"/>
4 MONTAJE (MOUNTING)	AL RAS (FLUSH) <input checked="" type="checkbox"/> SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/> YUSO (YONE) <input type="checkbox"/>	23 BANDA (BAND)	FIJA (FIXED) <input checked="" type="checkbox"/> AJUSTABLE (ADJUSTABLE) <input type="checkbox"/>
5 No. PTS. REGISTRO (No. PTS RECORDING)	INDICACION (INDICATIONS): 1 (UNO)	24 OTRO (OTHER):	
6 GRAFICA TIPO: (CHART TYPE)	ROLLO (STRIP) <input type="checkbox"/> 12" CIRCULAR <input type="checkbox"/> OTRA (OTHER)	ELEMENTO RECEPTOR (RECEIVER ELEMENT)	
7 RANGO DE LA GRAFICA (CHART RANGE)	NUMERO (NUMBER):	25 ESPIRAL (SPIRAL) <input type="checkbox"/>	FUELLES (BELLWES) <input type="checkbox"/> BOURDON <input type="checkbox"/>
8 RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE): 0-100	TIPO (TYPE): LINEAL	26	DIAPHRAGMA (DIAPHRAGM) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>
9 MOTOR DE LA GRAFICACUERA (CHART DRIVE)	ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/> PNEUM <input type="checkbox"/>	MATERIAL	
10 VEL. DE LA GRAFICA (CHART SPEED)	DIAS NDS. (WIND)	27	BRONCE (BRONZE) <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER):
11 V C P.E. (EX.PRE) PRESION DE AIRE (AIR PRESS.)		RANGO (RANGE)	3-15 PSI <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): 4-20mA C.D.
12 OTRO (OTHER):		28 CONEXION - NPT (CONNECTION - NPT)	1/4" <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): STD. FAB.
		29	ATRAS (BACK) <input checked="" type="checkbox"/> ABAJO (BOTTOM) <input type="checkbox"/>
		30	OTRO (OTHER):
CONTROL		ACCESORIOS (ACCESSORIES)	
13 TRANSMISORES EN LA HOJA No. (TRANSMITTERS ON SHEET No.):		31	REGULADOR Y FILTRO (FILTER & REGULATOR):
14 TIPO (TYPE)	NEUMATICO (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input checked="" type="checkbox"/>	32	MAROMETRO DE ALIM. (AIR SUPPLY GAGE)
15 PROP. % (OUTPUT)	REAJUSTE-AUTO. (AUTO-RESET) <input type="checkbox"/> DERIVADA (RATE ACTION) <input type="checkbox"/> ABIERTO-CERRADO (ON-OFF) <input type="checkbox"/>	33	GRAFICAS Y TINTA (CHARTS & INKSET):
16 AUMENTANDO LA MEDICION (ON MEASUREMENT INCREASE) SALIDA (OUTPUT)	INCREMENTA (INCREASES) <input type="checkbox"/> DISMINUYE (DECREASES) <input type="checkbox"/>	34	YUGO DE MONTAJE (MOUNTING YOKE):
17 COLOCACION DEL CONTROL (CONTROL LOCATION) OTRO (OTHER):	REMOTO (REMOTE) <input type="checkbox"/> INSTR. <input type="checkbox"/>		AMORTIGUADOR (RESTRICTION DAMPENER):
			MULTIPLES (MANIFOLDS):
			INT. DE ALARMA (ALARM SWITCH):
			BELLO HERMETICO (HERMETICALLY SEALED) <input type="checkbox"/> PE (EP) <input type="checkbox"/> PB (GP) <input type="checkbox"/>
19 INTERRUPTOR AUTO-MAN. (AUTO MANUAL SWITCH)	EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/> INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/> INTEGRAL <input type="checkbox"/>	NOTAS (NOTES): MARCA: FISFO O SIMILAR MODELO: 51EG1200	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	<i>ENDULZAMIENTO</i>	REV.			
LOCALIZACION	<i>BAHIA DE CAMPECHE</i>	FECHA			
CONTRATO No.	<i>TESIS PROFESIONAL</i>	REV.			
REG	<i>105</i>	AR			

INSTRUMENTOS RECEPTORES
MOJA DE ESPECIFICACIONES

(RECEIVER INSTRUMENTS)
(SPECIFICATION SHEET)

REV	CANT. (QUAN)	IDENTIFICACION (TAB. N°)	RANGO DE LA GRÁFICA (CHART RANGE)	RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE)	MEDICION INC. SALIDA (MEAS INC. OUTPUT)	SERVICIO (SERVICE)	NOTAS (NOTES)
0	1	<i>PI-101</i>		<i>0-100</i>		<i>TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO TA-100</i>	
0	1	<i>TI-103</i>		<i>0-100</i>			
0	1	<i>TI-201</i>		<i>0-100</i>		<i>ENTRADA A ENFRIADOR DE GAS ACIDO EE-200</i>	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

2.5 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES CONTROLADORES ELECTRONICOS

1.- Los instrumentos estarán equipados con selectores para transferencia de control automático a manual y viceversa sin utilizar posición de balance.

2.- Los instrumentos estarán provistos de indicación continua del proceso, del punto de ajuste y de la señal de salida a la válvula de control.

3.- Los instrumentos estarán equipados -- con un indicador de desviación entre el valor de la variable y el punto de ajuste.

4.- Los instrumentos serán adecuados para montaje en tablero de alta densidad en áreas peligrosas.

5.- La escala para la indicación control de las variables será como sigue:

A: El flujo será leído en escala de 0-10√

B: El nivel será leído en %, en escala de 0 a

100 lineal

- C: La presión será leída directamente.
- D: La temperatura será leída directamente de acuerdo con la curva de operación del termopar especificado.

6.- Todos los controladores deberán tener una placa de identificación y servicio.

PLANTA ENDULZAMIENTO	REV.						
LOCALIZACION BAHIA DE CAMPECHE	FECHA						
CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	REV.						
REG. 105	AP.						

INSTRUMENTOS RECEPTORES
HOJA DE ESPECIFICACIONES
INDICADORES - CONTROLADORES

(RECEIVER INSTRUMENTS)
(SPECIFICATION SHEET)
INDICATORS - CONTROL'S

GENERAL		AJUSTE DE SET - POINT (SET POINT ADJUSTMENTS)	
1 DESCRIPCION RESTRADOR <input type="checkbox"/> INDICADOR <input checked="" type="checkbox"/> CONTROLADOR <input checked="" type="checkbox"/> (DESCRIPTION) (RECORDER) (INDICATOR) (CONTROLLER)	20 MANUAL <input type="checkbox"/> INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/> EXTERNO (EXTERNAL) <input checked="" type="checkbox"/>	21 MANUAL <input type="checkbox"/> NEUMATICO (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input checked="" type="checkbox"/>	22 AJUSTE AUTO. (AUTO - SET) <input type="checkbox"/> NEUMATICO (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input checked="" type="checkbox"/>
3 COLOR DE LA CAJA NEGRO <input type="checkbox"/> OTRO (COLOR CASE) (BLACK) (OTHER): STD. FABRICANTE	23 BANDA (BAND) <input type="checkbox"/> FIJA (FIXED) <input type="checkbox"/> AJUSTABLE (ADJUSTABLE) <input checked="" type="checkbox"/>	24 OTRO (OTHER):	
4 MONTAJE AL RAS <input checked="" type="checkbox"/> SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/> YUGO (YOKE) <input type="checkbox"/>	25 ELEMENTO RECEPTOR (RECEIVER ELEMENT)		
5 No. PTS. REGISTRO (No. PTS RECORDING):	26 MATERIAL		
6 GRAFICA TIPO: <input type="checkbox"/> ROLLO (STRIP) <input type="checkbox"/> CIRCULAR (NUMBER) <input type="checkbox"/> OTRA (OTHER):	27 CONEXION - RPT (CONNECTION - RPT) <input type="checkbox"/> 1/4" <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): STD. FAB.		
7 RANGO DE LA GRAFICA (CHART RANGE):	28 REGULADOR Y FILTRO (FILTER & REGULATOR):		
8 RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE): 0-100 TIPO: LINEAL	29 MANOMETRO DE ALIM. (AIR SUPPLY GAGE):		
9 MOTOR DE LA GRAFICACUERDA (CHART DRIVE) (SPRING) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/> PNEUM <input type="checkbox"/>	30 GRAFICAS Y TINTA (CHARTS & INKSET):		
10 VEL. DE LA GRAFICA (CHART SPEED):	31 YUGO DE MONTAJE (MOUNTING YOKE):		
11 V <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> P.E. (EX.PRE) <input type="checkbox"/> PRESION DE AIRE (AIR PRESS.):	32 AMORTIGUADOR (RESTRICTION DAMPENER):		
12 OTRO (OTHER):	33 MULTIPLES (MANIFOLDS):		
13 CONTROL		34 INT. DE ALARMA (ALARM SWITCH):	
14 TIPO (TYPE) <input type="checkbox"/> NEUMATICO (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input checked="" type="checkbox"/>		SELLO HERMETICO (HERMETICALLY SEALED) <input checked="" type="checkbox"/> PE (EP) <input type="checkbox"/> PB (GP) <input type="checkbox"/>	
15 PROP. % REAJUSTE-AUTO. (AUTO-RESET) <input type="checkbox"/> DERIVADA (RATE ACTION) <input type="checkbox"/> ABIERTO-CERRADO (ON-OFF) <input type="checkbox"/>		NOTAS (NOTES):	
16 SALIDA (OUTPUT) <input type="checkbox"/> 3-15 PSI <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): 4-20 mA C.D.		MARCA: FISPO O SIMILAR	
17 AUMENTANDO LA MEDICION (ON MEASUREMENT INCREASE) SALIDA AUMENTA (OUTPUT) (INCREASES) <input checked="" type="checkbox"/> DISMINUYE (DECREASES) <input type="checkbox"/>		MODELO: 53 EG.	
18 COLOCACION DEL CONTROL (CONTROL LOCATION) REMOTO (REMOTE) <input checked="" type="checkbox"/> INSTR. <input type="checkbox"/>			
19 INTERRUPTOR AUTO-MAN. (AUTO MANUAL SWITCH)			
No. POSICIONES (No. POSITIONS) 2 EXTERNO (EXTERNAL) <input checked="" type="checkbox"/> INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/>			
INTEGRAL <input type="checkbox"/>			

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	REV.					
REG	106	AR					

INSTRUMENTOS RECEPTORES
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(RECEIVER INSTRUMENTS)
(SPECIFICATION SHEET)

REV.	CANT. (QUAN.)	IDENTI- FICACION (TAG. N.B.)	RANGO DE LA GRAFICA (CHART RANGE)	RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE)	MEDICION INC. SALIDA (MEAS INC. OUTPUT)	SERVICIO (SERVICE)	NOTAS (NOTES)
0	1	FIG-100		0-10V		GAS AMARGO A TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO TA-100	
0	1	FIG-150		0-10V		RETORNO DE ACEITE DE CALENTA- MIENTO	
0	1	FIG-170		0-10V		DEA POBRE DE TB-160 A ENFRIA- DOR ED-180	
0	1	LIC-100		0-100		DEA RICA DE TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO A TANQUE DE DE- SORCION DE HIDROCARBUROS TD-110	
0	1	FIG-210		0-100		DESFOQUE A QUEMADOR DE BAJA PRESION DEL ACUMULADOR DE DE REFLUJO DE LA REGENERADORA DE DEA AR-210	
0	1	TIC-180		0-100		ENFRIADOR DE DEA POBRE ED-180	
0	1	TIC-200		0-100		ENFRIADOR DE GAS ACIDO EG-200	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

2.5 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA REGISTRADORES -
ELECTRONICOS.

1.- Los registradores serán montados en -
tablero.

2.- El suministro eléctrico para el motor
de la gráfica será de acuerdo al estándar del fabri-
cante.

3.- La velocidad de la carta será de 3/4"
por hora.

4.- El rango de la escala de la gráfica -
será de acuerdo al rango del transmisor.

5.- El suministro eléctrico será de 24 V
C.D.

6.- El rango de operación será de 4-20 mA
C.D.

7.- Todos los registradores deberán tener
una placa permanente con el No. de identificación y
servicio.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.			
LOCALIZACION	BARIA DE CAMPECHE	FECHA			
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	REV.			
REQ.	106	AP.			

INSTRUMENTOS RECEPTORES
HOJA DE ESPECIFICACIONES
REGISTRADORES

(RECEIVER INSTRUMENTS)
(SPECIFICATION SHEET)
RECORDER'S

GENERAL		AJUSTE DE SET-POINT (SET POINT ADJUSTMENTS)	
1 DESCRIPCION (DESCRIPTION)	REGISTRADOR <input checked="" type="checkbox"/> INDICADOR <input type="checkbox"/> CONTROLADOR (CONTROLLER) <input type="checkbox"/>	20 MANUAL	INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/> EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>
2 CAJA (CASE)	RECTANGULAR <input checked="" type="checkbox"/>	21 MANUAL	PNEUMATICO (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>
3 COLOR DE LA CAJA (COLOR CASE)	NEGRO <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): 3RD. FABRICANTE	22 AJUSTE AUTO. (AUTO-SET)	PNEUMATICO (PNEUMATIC) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>
4 CARATULA (DIAL)		23 BANDA (BAND)	FIJA (FIXED) <input type="checkbox"/> AJUSTABLE (ADJUSTABLE) <input type="checkbox"/>
5 MONTAJE (MOUNTING)	AL RAS (FLUSH) <input checked="" type="checkbox"/> SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/> YUGO (YOKE) <input type="checkbox"/>	24 OTRO (OTHER)	
6 No. Pts. Registro (No. Pts. Recording)	1 (UNO)	ELEMENTO RECEPTOR (RECEIVER ELEMENT)	
7 GRAFICA TIPO: (CHART TYPE)	ROLLO (STRIP) <input type="checkbox"/> CIRCULAR <input type="checkbox"/> OTRA (OTHER)	25	ESPIRAL (SPIRAL) <input type="checkbox"/> FUELLES (BELLOWS) <input type="checkbox"/> BOURDON <input type="checkbox"/>
8 RANGO DE LA GRAFICA (CHART RANGE)	NUMERO (NUMBER): 6410 HR.		DIAPHRAGMA (DIAPHRAGM) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input checked="" type="checkbox"/>
9 RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE)	TIPO (TYPE):	MATERIAL	
10 MOTOR DE LA GRAFICA (CHART DRIVE)	ELECTRICO <input checked="" type="checkbox"/> PNEUM <input type="checkbox"/>	26	BRONCE (BRONZE) <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER):
11 V. DE LA GRAFICA (CHART SPEED)	3 1/4/hr	27	RANGO (RANGE) 3-15 PSI OTRO (OTHER): 4-20 mA C.D.
12 OTRO (OTHER):			CONEXION - RPT (CONNECTION - RPT) 1/4" OTRO (OTHER): STD. FAB.
CONTROL		OTRO (OTHER):	
13 TRANSMISORES EN LA HOJA DE (TRANSMITTERS ON SHEET NO.):		ACCESORIOS (ACCESSORIES)	
14 TIPO (TYPE)	PNEUMATICO <input type="checkbox"/> ELECTRICO <input checked="" type="checkbox"/>	28	REGULADOR Y FILTRO (FILTER & REGULATOR):
15 PROP. % (PROPORTION %)	REAJUSTE-AUTO. (AUTO-RESET) <input type="checkbox"/> DERIVADA (RATE ACTION) <input type="checkbox"/> ABIERTO-CERRADO (ON-OFF) <input type="checkbox"/>	29	MAROMETRO DE ALIM. (AIR SUPPLY GAGE)
16 SALIDA (OUTPUT)	3-15 PSI OTRO (OTHER):	30	GRAFICAS Y TINTA (CHARTS & INKSET): 5/
17 AUMENTANDO LA MEDICION (ON MEASUREMENT INCREASE)		31	YUGO DE MONTAJE (MOUNTING YOKE):
18 SALIDA (OUTPUT)	AUMENTA (INCREASES) <input type="checkbox"/> DISMINUYE (DECREASES) <input type="checkbox"/>	32	AMORTIGUADOR (RESTRICTION DAMPENER):
19 COLOCACION DEL CONTROL (CONTROL LOCATION)	REMOTO (REMOTE) <input type="checkbox"/> INSTR. <input type="checkbox"/>	33	MULTIPLES (MANIFOLDS):
20 INTERRUPTOR AUTO-MAN. (AUTO MANUAL SWITCH)	EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/> INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/>	34	SIT. DE ALARMA (ALARM SWITCH):
21	INTEGRAL <input type="checkbox"/>	SELLO HERMETICO (HERMETICALLY SEALED) <input checked="" type="checkbox"/> PE (EP) <input type="checkbox"/> PB (GP) <input checked="" type="checkbox"/>	
NOTAS (NOTES)		MARCA: FOXBORO MODELO: 64 M	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

2.6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES DE -
FLUJO (ROTAMETROS)

1.- Los indicadores de flujo serán con floo
tador de acero inoxidable 316.

2.- Todos los indicadores de flujo deberán
tener una placa permanente con el No. de identifica-
ción y servicio.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.			
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA			
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR			
REQ	106	AP.			

ROTAMETROS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(ROTAMETERS)
SPECIFICATION SHEET

GENERAL		CONTROL	
1	Nº DE IDENTIFICACION (TAG Nº): F1-140/F1-100/F1-170	17	TIPO (TYPE): PNEUM <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input checked="" type="checkbox"/>
2	DESCRIPCION (DESCRIPTION): REGISTRADOR (RECORDER) <input type="checkbox"/> INDICADOR (INDICATOR) <input checked="" type="checkbox"/> INTEGRADOR (INTEGRATOR) <input type="checkbox"/> CONTROLADOR (CONTROLLER) <input type="checkbox"/> TRANSMISOR (TRANSMITTER) <input type="checkbox"/>	18	PROP: REAJ. AUTO (AUTO-RESET): DERIVAD. (RATE-ACT): AB-CERP. (ON-OFF) <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER):
3	CAJA (CASE): RECTANGULAR <input type="checkbox"/> OTRA (OTHER): STD. FABRICANTE	19	SALIDA (OUTPUT): 3-15 PSI <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER):
4	COLOR DE LA CAJA (CASE COLOR): NEGRO (BLACK) <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER): STD. FABRICANTE	20	AUMENTANDO LA MEDICION (ON MEASUREMENT INCREASE) SALIDA AUMENTA (OUTPUT INCREASES) <input type="checkbox"/> DISMINUYE (DECREASES) <input type="checkbox"/>
5	MONTAJE (MOUNTING): AL RAS (FLUSH) <input type="checkbox"/> SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/> EN LINEA (IN LINE) <input checked="" type="checkbox"/>		INTERRUPTOR AUTO-MANUAL (AUTO-MANUAL SWITCH)
6	TIPO DE LA GRAFIA (CHART TYPE): <input checked="" type="checkbox"/> CIRC <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER):	21	No. DE POSICIONES (No POSITIONS): EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/> INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/>
7	RANGO DE LA GRAFIA (CHART RANGE): Nº: RANGO DE LA ESCALA (SCALE RANGE): 0-15 GPM TIPO (TYPE): VIDRIO		AJUSTE DE "SET-POINT" (SET-POINT ADJUSTMENTS)
8	MOTOR DE LA GRAFIA (CHART DRIVE): CUERDA (SPRING) <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/> PNEUM. <input type="checkbox"/>	22	MANUAL: INTERNO (INTERNAL) <input type="checkbox"/> EXTERNO (EXTERNAL) <input type="checkbox"/>
9	VEL. DE LA GRAFIA (CHART SPEED): DIAS REQ. (WIND):	23	AUTO-AJUSTE (AUTO-SET): PNEUM. <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>
10	Y C P.E. (E.P.) PRESION DE AIRE (AIR PRESS.):	24	BANDA (BAND): FINA (FINED) <input type="checkbox"/> AJUSTABLE (ADJUSTABLE) <input type="checkbox"/>
11	CODIGO ELECTRICO (ELECTRIC CODE):	25	OTRO (OTHER):
12	OTRO (OTHER): MCA. "FISPO" O SIMILAR MOD. 10A 1795		NOTAS (NOTES):
TRANSMISOR (TRANSMITTER)			
13	TIPO (TYPE): PNEUM <input type="checkbox"/> ELECTRICO (ELECTRIC) <input type="checkbox"/>		
14	SALIDA (OUTPUT): 3-15 PSI <input type="checkbox"/> OTRO (OTHER):		
15	EXTENSION: ARRIBA DEL MEDIDOR (ABOVE METER) <input type="checkbox"/> ABAJO DEL MEDIDOR (BELOW METER) <input type="checkbox"/>		
16	RECEPTORES EN LA HOJA Nº (RECEIVERS ON SHEET Nº):		

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV			
LOCALIZATION	BAHIA DE CAMPECHE	FELTA			
CONTRACT No	TESIS PROFESIONAL	NO			
REV	106	AV			

ROTAMETROS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(ROTAMETERS)
SPECIFICATION SHEET

UNIDAD DE MEDICION (METERING UNIT)		43	PLACA DE CUBIERTA (COVER PLATE)	NO
20	TAMANO DEL TUBO (TUBE SIZE) 10 No.	44	SERVICIO (SERVICE)	RELLENO DE TORRE
21	TIPO DEL FLOTADOR (FLOAT TYPE) STD. FABRICANTE STD. FABRICANTE	45	TIPO (TYPE)	AGOTADORA 7E-140
22	EXTENSION (STD. FABRICANTE)			
23	CAJA DEL TUBO (TUBE ENCLOSURE) ASIST. TORRE DEFENS. ENCLOSURE SEGURIDAD (SAFETY SHIELD)	46	CONDICIONES DE OPERACION (OPERATING CONDITIONS)	
30	MATERIAL (MATERIAL) CUERPO (BODY) 30-3/16 TUBO (TUBE) 30-3/16 (PACKING) TEFLON	47	FLUIDO (FLUID)	MINA ACIDA
31	TAMANO DEL TUBO (TUBE SIZE) NO 10	48	UNIDADES (FLOW UNITS)	CM ³ HO 41 10 6
32	CONDICIONES DE OPERACION (OPERATING CONDITIONS) 14 NPT	49	GRADO DE PUREZA (PURITY)	0-5 0-3 0-2.5
33	IDENTIFICACION (IDENTIFICATION) ENLACE (LINK) 11800E SALIDA (OUTPUT) SUBSIDIO	50	TIPO DE TUBO (TUBE TYPE)	36 120
34	SI MAX. CAPACIDAD DEL FLUIDO (MAX. CAPACITY OF FLUID) 7 PSIA	51	TIPO DE TUBO (TUBE TYPE)	41 140
35	SI SE RECIERE CALIBRACION DE FAB. (FACTORY CALIBRATION REQD.) SI	52	TIPO DE TUBO (TUBE TYPE)	1 14.7
36	OTRO (OTHER) N° IDENT. FI-140	53	TIPO DE TUBO (TUBE TYPE)	1 55.7
	ACCESORIOS (ACCESSORIES)	54	TIPO DE TUBO (TUBE TYPE)	30.02
37	SI SE RECIERE CALIBRACION DE FAB. (FACTORY CALIBRATION REQD.) NO	55	TIPO DE TUBO (TUBE TYPE)	52.2
38	SI SE RECIERE CALIBRACION DE FAB. (FACTORY CALIBRATION REQD.) NO	56	TIPO DE TUBO (TUBE TYPE)	25.4 mm
39	SI SE RECIERE CALIBRACION DE FAB. (FACTORY CALIBRATION REQD.) NO			
40	SI SE RECIERE CALIBRACION DE FAB. (FACTORY CALIBRATION REQD.) SI			
41	SI SE RECIERE CALIBRACION DE FAB. (FACTORY CALIBRATION REQD.) NO			
42	SI SE RECIERE CALIBRACION DE FAB. (FACTORY CALIBRATION REQD.) NO			

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAMA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
REG.	108	AP.					

ROTAMETROS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(ROTAMETERS)
SPECIFICATION SHEET

UNIDAD DE MEDICION (METERING UNIT)		43	PLACA DE ORIFICO (ORIFICE PLATE)	NO	
45	TAMANO DEL TUBO (TUBE SIZE)	10" No.	44	SERVICIO (SERVICE)	AGUA PURIFICADA Y ORO A
46	TIPO DEL FLOTADOR (FLOAT TYPE)	STD. FABRICANTE STD. FABRICANTE	45	OTRO (OTHER)	TAMBORE DE BALANZA DE ORO TB-100
47	EXTENSION	STD. FABRICANTE	CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)		
48	CAPA DEL TUBO (TUBE ENCLASURE)	ABERTA (OPEN) <input type="checkbox"/> CERRADA (ENCLOSED) <input checked="" type="checkbox"/> BLINDAJE DE SEGURIDAD (SAFETY SHIELD) <input checked="" type="checkbox"/>	46	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
49	MATERIAL (MATER.)	CUERPO (BODY): SS-316 TUBO MEDICION (METER TUBE): WOOD	47	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
50	TUBO EXT. (EXT. TUBE)	SS-316	48	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
51	EMPAQUE (PACKING)	TEFLON	49	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
52	LIBRAS DEL TUBO (TUBE RATING)	150 # RF	50	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
53	CONEXIONES (CONNECTIONS)	1" NPT	51	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
54	ORIENTACION (ORIENTATION)	ENTRADA (INLET): SUPERIOR SALIDA (OUTLET): SUPERIOR	52	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
55	AP. MAX. (MAX. SP.)	14.7	53	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
56	REQUERIR CALIBRACION DE FAB. (FACTORY CALIBRATION REQUIRED)	SI (YES) <input type="checkbox"/> NO (NO) <input checked="" type="checkbox"/>	54	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
57	OTRO (OTHER)	Nº IDENT. F3-100	55	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
ACCESORIOS (ACCESSORIES)			56	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
58	REGULADOR DE FILTRO (FILTER & REGULATOR)	NO	57	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
59	MAN DE AIRE DE ALIMENTACION (AIR SUPPLY GAUGE)	NO	58	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
60	GRAFICAS Y TINTA (CHARTS & INKSET)	NO	59	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
61	ACCESORIOS DE MONTAJE (MOUNTING FITTINGS)	SI	60	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
62	AMORTIGUADOR (PULSATION DAMPENER)	NO	61	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
63	INTERRUPTOR ELECTRONICO (ELECTRIC SWITCH)	NO	62	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
S.W. (M) <input type="checkbox"/> P.E. (F.P.) <input type="checkbox"/> P.G. (G.P.) <input type="checkbox"/> M.A. (M.G.) <input type="checkbox"/> N.C. (N.C.) <input type="checkbox"/>			63	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
CAPACIDAD (RATING)			64	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			65	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			66	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			67	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			68	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			69	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			70	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			71	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			72	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			73	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			74	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			75	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			76	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			77	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			78	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			79	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			80	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			81	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			82	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			83	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			84	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			85	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			86	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			87	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			88	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			89	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			90	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			91	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			92	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			93	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			94	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			95	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			96	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			97	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			98	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			99	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES
			100	FLUIDO (FLUID)	AGUA Y/O ANILAS PURES

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.	
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA	
CONTRATO No.	TESS PROFESIONAL	PLA	
RFS	108	OP	

ROTAMETROS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

ROTAMETERS
SPECIFICATION SHEET

UNIDAD DE MEDICION (MEASURING UNIT)		UNITS	
10 TAMANO DEL TUBO (TUBE SIZE)	10	11	NO
12 TIPO DEL FLOTADOR (FLOAT TYPE)	SIN FLOTADOR (NO FLOAT)	12	NO
14 EXTENSION		14	NO
16 CAJAS DEL TUBO (TUBE ENCLOSURE)	ADICIONAL (EXTRA) A MANERA DE SERVICIO (SERVICE MOUNTING)	16	NO
18 MATERIAL (MATERIAL)	30-316 (304)	18	NO
20 TUBO DE TUBO (TUBE)	30-316 (304)	20	NO
22 BARRIL (BARREL)	30-316 (304)	22	NO
24 VALVE DEL TUBO (TUBE VALVE)	180 # R.P.	24	NO
26 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	26	NO
28 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	28	NO
30 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	30	NO
32 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	32	NO
34 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	34	NO
36 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	36	NO
38 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	38	NO
40 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	40	NO
42 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	42	NO
44 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	44	NO
46 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	46	NO
48 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	48	NO
50 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	50	NO
52 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	52	NO
54 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	54	NO
56 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	56	NO
58 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	58	NO
60 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	60	NO
62 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	62	NO
64 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	64	NO
66 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	66	NO
68 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	68	NO
70 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	70	NO
72 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	72	NO
74 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	74	NO
76 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	76	NO
78 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	78	NO
80 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	80	NO
82 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	82	NO
84 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	84	NO
86 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	86	NO
88 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	88	NO
90 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	90	NO
92 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	92	NO
94 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	94	NO
96 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	96	NO
98 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	98	NO
100 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	100	NO
102 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	102	NO
104 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	104	NO
106 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	106	NO
108 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	108	NO
110 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	110	NO
112 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	112	NO
114 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	114	NO
116 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	116	NO
118 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	118	NO
120 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	120	NO
122 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	122	NO
124 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	124	NO
126 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	126	NO
128 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	128	NO
130 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	130	NO
132 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	132	NO
134 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	134	NO
136 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	136	NO
138 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	138	NO
140 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	140	NO
142 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	142	NO
144 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	144	NO
146 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	146	NO
148 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	148	NO
150 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	150	NO
152 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	152	NO
154 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	154	NO
156 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	156	NO
158 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	158	NO
160 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	160	NO
162 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	162	NO
164 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	164	NO
166 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	166	NO
168 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	168	NO
170 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	170	NO
172 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	172	NO
174 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	174	NO
176 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	176	NO
178 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	178	NO
180 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	180	NO
182 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	182	NO
184 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	184	NO
186 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	186	NO
188 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	188	NO
190 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	190	NO
192 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	192	NO
194 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	194	NO
196 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	196	NO
198 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	198	NO
200 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	200	NO
202 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	202	NO
204 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	204	NO
206 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	206	NO
208 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	208	NO
210 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	210	NO
212 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	212	NO
214 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	214	NO
216 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	216	NO
218 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	218	NO
220 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	220	NO
222 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	222	NO
224 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	224	NO
226 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	226	NO
228 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	228	NO
230 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	230	NO
232 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	232	NO
234 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	234	NO
236 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	236	NO
238 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	238	NO
240 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	240	NO
242 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	242	NO
244 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	244	NO
246 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	246	NO
248 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	248	NO
250 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	250	NO
252 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	252	NO
254 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	254	NO
256 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	256	NO
258 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	258	NO
260 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	260	NO
262 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	262	NO
264 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	264	NO
266 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	266	NO
268 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	268	NO
270 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	270	NO
272 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	272	NO
274 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	274	NO
276 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	276	NO
278 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	278	NO
280 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	280	NO
282 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	282	NO
284 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	284	NO
286 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	286	NO
288 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	288	NO
290 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	290	NO
292 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	292	NO
294 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	294	NO
296 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	296	NO
298 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	298	NO
300 TUBO DE TUBO (TUBE)	1" NPT	300	NO

2.6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES DE
NIVEL (VIDRIOS DE NIVEL)

1.- Los vidrios de nivel serán de cámaras de acero y vidrio templado con empaques de asbesto.

2.- Todos los vidrios de nivel deberán tener una placa permanente con el número de identificación y servicio.

PLANTA	ENDUZAMIENTO				
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE				
CONTRATO NO	TESIS PROFESIONAL				
REG.	106				

NIVELES DE CRISTAL Y ACCESORIOS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(GAGE GLASS & LOGS)
SPECIFICATION SHEET

NIVELES DE CRISTAL		GAGE GLASS		ESPECIFICACIONES (SPEC.)	OPCIONES (OPTION)
1	SUMINISTRAR (SUPPLY)	NIVELES DE CRISTAL (GLASS & GAGE)	<input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL	AC. AL CARBON 35-316
	NO SE REQUIEREN NIPLES (NO NIPLES REQUIRED)			GRABE MINIMO (MINIMUM GRAVING)	3000 PPS @ 100 °F
2	TIPO (TYPE)	TRANSPARENT (TRANSPARENT)	<input type="checkbox"/>	TIPO DE CERRAMIENTOS (CLOSURE TYPE)	<input type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)
3	CONEXIONES (CONNECTIONS)	1/2" <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TIPO DE CERRAMIENTOS (CLOSURE TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)
	ARROBA: 4000 (TOP POSITION)	LA ENLAZADA (WELDING PAD)	<input checked="" type="checkbox"/>	TIPO DE CERRAMIENTOS (CLOSURE TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)
4	MATERIAL	AC 304		TIPO DE CERRAMIENTOS (CLOSURE TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)
5	LITENIAE MINIMO (MINIMUM RATING)	3000		TIPO DE CERRAMIENTOS (CLOSURE TYPE)	<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)
ACCESORIOS		BOROSILICATO 100		<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
6	ILUMINACION (ILLUMINATION)			<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
7	MANIVELA (HANDLE)			<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
8	CALENTAMIENTO (HEATING)			<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
9	CAJAS (BOXES)			<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
10	TIPO NO DESLIZABLE (NON-SLIDING TYPE)			<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
11	ESCALA CALIBRADA (CALIBRATED SCALE)			<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
12	PLACAS DE SOPORTE (SUPPORT PLATES)			<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
13	VARIABLES DE TEMPERATURA (TEMPERATURE VARIABLES)			<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
14	OTRO (OTHER)			<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
VALVULAS DE NIVEL				<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
15	SUMINISTRAR (SUPPLY)	VALVULAS DE NIVEL (LEVEL VALVES)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
16	TIPO (TYPE)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	
17	CONEXIONES (CONNECTIONS)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> CIERRE RAPIDO (QUICK CLOSING) <input type="checkbox"/> PALANCA (LEVER HANDLE) <input checked="" type="checkbox"/> MANIVELA (HANDLE)	

MARCA: "DANIEL"

UNIDAD	ENDULZAMIENTO	NO.			
PROYECTO	BAHIA DE CAMPECHE	NO.			
FECHA	TESIS PROFESIONAL	NO.			
	106				

NIVELES DE CRISTAL Y ACCESORIOS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

TIPO DE PLANTAS & COCKS
ESPECIFICACIONES

NO. DE UNIDAD	TIPO DE UNIDAD	NO. DE UNIDADES	COMPOSICION DE LOS MATERIALES	TIPO DE UNIDAD	NO. DE UNIDADES	DESCRIPCION DE LA UNIDAD	ESPECIFICACIONES
0	1	LG-100	1 30% 11% 34% 25%	BIRM	93	121	TORRE ADSORBEDORA DE GAS ACIDO TA-100
0	1	LG-110	2 64% 25% 11% 2%	BE RM	9.3	94	TANQUE DE DESORCION DE HIDROCARBUROS 70-110
0	1	LG-140	1 30% 11% 34% 25%	BIRL	3.5	143	TORRE REGENERADORA DE DEA TE-140
0	1	LG-150	1 30% 11% 34% 25%	BIRL	3.5	143	REGENERADOR DE LA REGENERADORA DE DEA RM-150
0	1	LG-160	1 30% 11% 34% 25%	BIRL	3.5	121	TANQUE DE CALANDE DE DEA 78-160
0	1	LG-190	1 30% 11% 34% 25%	BIRM	93	93	SEPARADOR DE DEA 30-190
0	1	LG-210	2 80% 22% 17% 1%	72 RM	3.5	143	ACUPLADOR DE REPLUJO DE LA REGENERADORA DE DEA 4R-210

2.6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES DE PRESION (MANOMETROS)

1.- Los medidores deberán tener una exactitud entre 1/2 y 1% del rango de la escala.

2.- Las conexiones serán roscadas de 1.27 cm (1/2") NPT.

3.- El elemento de presión deberá ser capaz de soportar una sobrepresión de 1 a 3 veces la escala total sin dañarse permanentemente.

4.- Los amortiguadores de pulsaciones deberán suministrarse con conexiones hembra de 1/2" NPT y ser del tipo de ajuste externo.

5.- Los sifones deberán suministrarse con tubos de 1.27 cm (1/2") NPT de acero al carbón s/c Ced. 80 tipo espiral como mínimo.

6.- Los sellos de diafragma deberán ensamblarse al manómetro, serán removibles para su limpieza, llenos de líquido inerte.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.				
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA				
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	P.O.R.				
REQ	106	APR.				

MEDIDORES DE PRESION
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(PRESSURE GAGES)
SPECIFICATION SHEET

ESPECIFICACIONES GENERALES				(GENERAL SPECIFICATION)				
1	TIPO (TYPE)	INDICADOR (INDICATING) <input checked="" type="checkbox"/>	RECEPTOR (RECEIVER) <input type="checkbox"/>	8	ELEMENTO DE PRESION (PRESS ELEMENT)	BORDON <input checked="" type="checkbox"/>	FUELLE (BELLOWS) <input type="checkbox"/>	
		OTRO (OTHER)				OTRO (OTHER)		
2	MONTAJE (MOUNTING)	SUPERFICIE (SURFACE) <input type="checkbox"/>	LOCAL <input checked="" type="checkbox"/>	AL RAS (FLUSH) <input type="checkbox"/>	9	MATERIAL DEL ELEMENTO (ELEMENT MAT'L.)	BRONCE (BRONZE) <input type="checkbox"/>	ACERO (STEEL) <input type="checkbox"/>
		OTRO (OTHER)				OTRO (OTHER)		
3	DIAMETRO DE LA CARATULA (DIAL DIAMETER)	1 1/2 (1 1/2")			10	MATERIAL DE ENCHUFE (SOCKET MAT'L.)	BRONCE (BRONZE) <input type="checkbox"/>	ACERO (STEEL) <input type="checkbox"/>
4	COLOR DE LA CARATULA (DIAL COLOR)	NEGRO (BLACK) <input type="checkbox"/>	BLANCO (WHITE) <input type="checkbox"/>			TIPO (TYPE) 316 (STL. STL.)	OTRO (OTHER)	
5	MAT. DE LA CAJA (CASE MAT'L.)	HIERRO FUNDIDO (CAST IRON) <input type="checkbox"/>	ALUMINIO (ALUMINUM) <input type="checkbox"/>	FENOL (PHENOL) <input checked="" type="checkbox"/>	11	CONEXION NPT. (CONNECTION NPT.)	1/4" <input checked="" type="checkbox"/>	1/2" <input type="checkbox"/>
		OTRO (OTHER) <u>CON CASQUETES NEGROS</u>				INFERIOR (BOTTOM) <input checked="" type="checkbox"/>	POSTERIOR (BACK) <input type="checkbox"/>	
6	TIPO DE ANILLO (RING TYPE)	ROSCADO (SCREWED) <input type="checkbox"/>	ARTICULADO (HINGED) <input type="checkbox"/>	A PRESION (SLIP) <input checked="" type="checkbox"/>	12	MOVIMIENTO (MOVEMENT)	BRONCE (BRONZE) <input type="checkbox"/>	ACERO INOXIDABLE (STL. STL.) <input checked="" type="checkbox"/>
		OTRO (OTHER) <u>MARCA: SUREX - SUREX</u>				NYLON <input type="checkbox"/>	OTRO (OTHER) <u>316</u>	
7	Nº DE MODELO DEL FABRICANTE (MANUFACTURER'S MODEL No.) <u>MODELO: NOTAS</u>							

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

REV.	CANT.	No. IDENT.	R A N G O		PRESION DE OP.	SERVICIO	ACCESORIOS	NOTAS
REV.	QTY.	(TAG No.)	(TUBE)	(DIAL)	(OPER. PRESS.)	(SERVICE)	(ACCESSORIES)	(NOTES)
			KG/CM ²	PSIG	PSIG			
0	2	PI-100/181	70/700	0.2000	1025	TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO TA-100	PROTECTOR DE DIAFRAGMA	1, 2
0	1	PI-110		0.200	75	TANQUE DE DESODORIZACION DE HIPOCLORURO TD-110	PROTECTOR DE DIAFRAGMA	1, 2
0	1	PI-140	0-160		55	TORRE REGENERADORA DE DEA TR-140	PROTECTOR DE DIAFRAGMA	1, 2
0	1	PI-150	0-30		15	REHORIZADOR DE LA REGENERADORA DE DEA RH-150	PROTECTOR DE DIAFRAGMA	1, 2
0	1	PI-160	0-30		17	GAS COMBUSTIBLE A TANQUE DE BALANCE TB-160		1
0	1	PI-161	0-30		17	TANQUE DE BALANCE DE DEA TB-160		1

PLANTA	ENOLZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
REG.	106	APR					

MEDIDORES DE PRESION
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(PRESSURE GAGES)
SPECIFICATION SHEET

REV.	CANT.	No. IDENT.	R A N G O		PRESION DE OP. (OPER. PRESS.)	SERVICIO (SERVICE)	ACCESORIOS (ACCESSORIES)	NOTAS (NOTES)
			TUBO (TUBE)	CARATULA (DIAL)				
					PSIG			
0	1	PI-170	70/700	0-2000	1025	FILTRO DE OSA PORRE 10-170		1
0	1	PI-170A	70/700	0-2000	1055	BOMBA DE OSA PORRE 80-170A	AMORTIGUADOR DE PULSACIONES	1, 2
0	1	PI-170B	70/700	0-2000	1055	BOMBA DE OSA PORRE 80-170B	AMORTIGUADOR DE PULSACIONES	1, 2
0	1	PI-170K	70/700	0-2000	1065	BOMBA DE OSA PORRE 80-170K	AMORTIGUADOR DE PULSACIONES	1, 2
0	2	PI-190	70/700	0-50	13	SEPARADOR DE OSA 80-190	PROTECTOR DE DIAPHRAGMA	1, 2
0	2	PI-210 211	70/700	0-50	13	ACUMULADOR DE REPLLO AR-210	PROTECTOR DE DIAPHRAGMA	1, 2
0	1	PI-212	70/700	0-50	13	REFILLO DE LA TORRE REGENERADORA TR-140 AL ACUMULADOR AR-210	PROTECTOR DE DIAPHRAGMA	1, 2
0	1	PI-213	70/700	0-100	42	DESCARGA DE LA BOMBA DE REPLLO DE LA REGENERADORA 80-210	PROTECTOR DE DIAPHRAGMA	1, 2
0	1	PI-214	70/700	0-100	42	DESCARGA DE LA BOMBA DE REPLLO DE LA REGENERADORA 80-210K	PROTECTOR DE DIAPHRAGMA	1, 2

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REC.				
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA				
CONTRATO No	TESIS PROFESIONAL	POR				
REC	106	APR				

MEDIDORES DE PRESION
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(PRESSURE GAGES)
SPECIFICATION SHEET

REV.	CANT.	IDENT.	R C A B C		PRESION	SERVICIO	ACCESORIOS	NOTA
			TUBO	FORMULA					DE OP	DE SER
REV. (NUM)		(TAG. No)	(TUBE)	(DIAL)	(PRESS)	(SERVICE)	(ACCESSORIES)	(NOTES)
NOTAS:								
								1.- MODELO 1270 TA
								2.- MODELO 101 MATERIAL: AC. INOX. 316
								3.- MODELO 110 G9 MATERIAL: AC. INOX. 316

ASTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

2.6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES DE PRESION DIFERENCIAL

1.- Los indicadores deberán tener una - - exactitud entre 1/2 y 1% del rango de la escala.

2.- Las conexiones serán roscadas de 1/2" NPT.

3.- El elemento sensor deberá soportar un sobrerango de 1.3 veces la escala total sin dañarse permanentemente.

4.- Todos los indicadores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV.					
REALIZADO	BAHIA DE CAMPECHE	PERNA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
REG.	106	AP.					

INSTRUMENTOS MISCELANEOS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

MISCELLANEOUS INSTRUMENTS
SPECIFICATION SHEET

MANOMETROS DE PRESION DIFERENCIAL

1	TIPO	INDICADOR DIRECTO	
2	MONTAJE	YUGO 2"	
3	DIAMETRO DEL OVAL	6"	
4	COLOR	BLANCO CON CARACTERES NEGROS	
5	MATERIAL CAJA	FENOL - A PRUEBA DE AGUA / CORROSION	
6	TIPO DE ANILLO	ROSCADO	
7	LENS	VIDRIO	
8	EXACTITUD	± 1% ESCALA LLENA	
9	AJUSTE DE CERO	FRONTAL	
10	ELEMENTO DE PRESION	MFR STD.	
11	MATERIAL DEL ELEMENTO	35-3/16	
12	" " SOCKET	35	
13	CONEXION	1/2" NPT	
14	MATERIAL MOVIMIENTO	35-3/16	
15	ESCALA	UNIDIRECCIONAL	
	Nº TAG	POI-130	POI-170
	CANTIDAD	1	1
	SERVICIO	FILTRO DE DEA RICA	FILTRO DE DEA POBRE
		FD-130	FD-170
	RANGO (mm. H ₂ O)	0-	0-
	PRESION OPERACION	89 PSIG	1020 PSIG
	FLUIDO	DEA RICA	DEA POBRE

236

2.6 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INDICADORES DE
TEMPERATURA (TERMOMETROS BIMETALICOS) Y TER-
~~MOPOZOS.~~ NO HA)

1.- Para indicación local de temperatura se emplearán termómetros bimetalicos con cajas herméticas, termopozo y cabeza ajustable.

2.- Todos los termómetros deberán tener - lectura directa en grados centígrados.

3.- Todos los indicadores deberán tener - una placa permanente de identificación y servicio.

PROYECTO	ENDULZAMIENTO
UBICACION	BAHIA DE CAMPECHE
PROYECTANTE	TESIS PROFESIONAL
NO.	106

TERMOMETROS BIPOLARES INDICADORES
FAMILIA DE ESPECIFICACIONES

INDICACIONES DEL TERMOMETRO
SELECCION DE SHEET

<p>INDICACIONES DEL TERMOMETRO SELECCION DE SHEET</p>		<p>INDICACIONES DEL TERMOMETRO SELECCION DE SHEET</p>	
<p>INDICACIONES DEL TERMOMETRO SELECCION DE SHEET</p>			

NO.	TIPO	NO. DE IDENTIFICACION	DESCRIPCION				
0	1	TI-100	0-100	46	2 1/2"	4"	SALIDA DEL COMO DE LA TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO TA-100
0	1	TI-101	0-100	30	2 1/2"	4"	ENTRADA DE GAS AMARILLO DEL SISTEMA DE COMPRESION A TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO TA-100
0	1	TI-102	0-200	66	2 1/2"	4"	SALIDA DE OEA RICA DE LA TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO TA-100 AL TANQUE DE DESORCION DE NITROCARBUNOS TO-110.
0	1	TI-110	0-200	66	7 1/2"	9"	TANQUE DE DESORCION DE NITROCARBUNOS TO-110
0	1	TI-120	0-200	118	2 1/2"	4"	OEA A INTERCAMBIADOR DE CALOR DE OEA RICA/OEA POBRE IC-120
0	1	TI-121	0-200	104	2 1/2"	4"	OEA RICA A FILTRO FO-120.
0	1	TI-122	0-200	79	2 1/2"	4"	OEA POBRE A TANQUE DE BALANCE DE OEA TB-120.
0	1	TI-140	0-200	118	7 1/2"	9"	TORRE REGENERADORA DE OEA TR-140.
0	1	TI-150	0-200	118	7 1/2"	9"	RESENVADOR DE LA REGENERADORA DE OEA RH-150.
0	1	TI-180	0-200	43	2 1/2"	4"	OEA POBRE A TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO TA-100

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.						
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA						
CONTRATO NO.	TESIS PROFESIONAL	POR						
REG.	106	AR						

TERMOMETROS BIMETALICOS INDICADORES
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(INDICATING BIMETAL THERMOMETERS)
SPECIFICATION SHEET

REV.	CANT. (QUNTS)	NO. DE IDENTIFICACION (TAG NO.)	RANGO (RANGE) °C	TEMP. OPER. (OPER. TEMP.)	"0" DIMEN.	"9" DIMEN.	SERVICIO (SERVICE)	NOTAS (NOTES)
0	1	TI-181	10A/150	79	2 1/2"	4"	DEA POSSE A EVAPORADOR ED-100	
0	1	TI-200	10A/200	99	4 1/2"	6"	SALIDA DE DEA DEL ENHEM. DE GAS ACIDO EG-200 AL ACUMULADOR AC-210	
0	1	TI-202	0A/100	49	4 1/2"	6"	ENTRADA A REFRIGERADOR DE GAS ACIDO EG-200	
0	1	TW-150		149			ALIMENTACION DE ACEITE DE CALENTAMIENTO A RESEVIDOR DE LA REGENERADORA A3-DEA	
0	1	TW-151		138			RETORNO DE ACEITE DE CALENTAMIENTO.	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

NO rlay

2.7 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA TERMOPARES Y TERMOPOZOS

1.- La punta caliente para el termopar deberá de ser soldada.

2.- Las cabezas de los termopares se suministrarán, con tablilla terminal de material aislante, para conexión del alambre del termopar al alambre de extensión.

3.- Cada alambre deberá ser aislado, con aislante de porcelana de doble orificio.

4.- Todos los termopares y termopozos deberán tener una placa permanente con el número de identificación y servicio.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	SECT	
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA	
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	CON	
RFQ	107	AP	

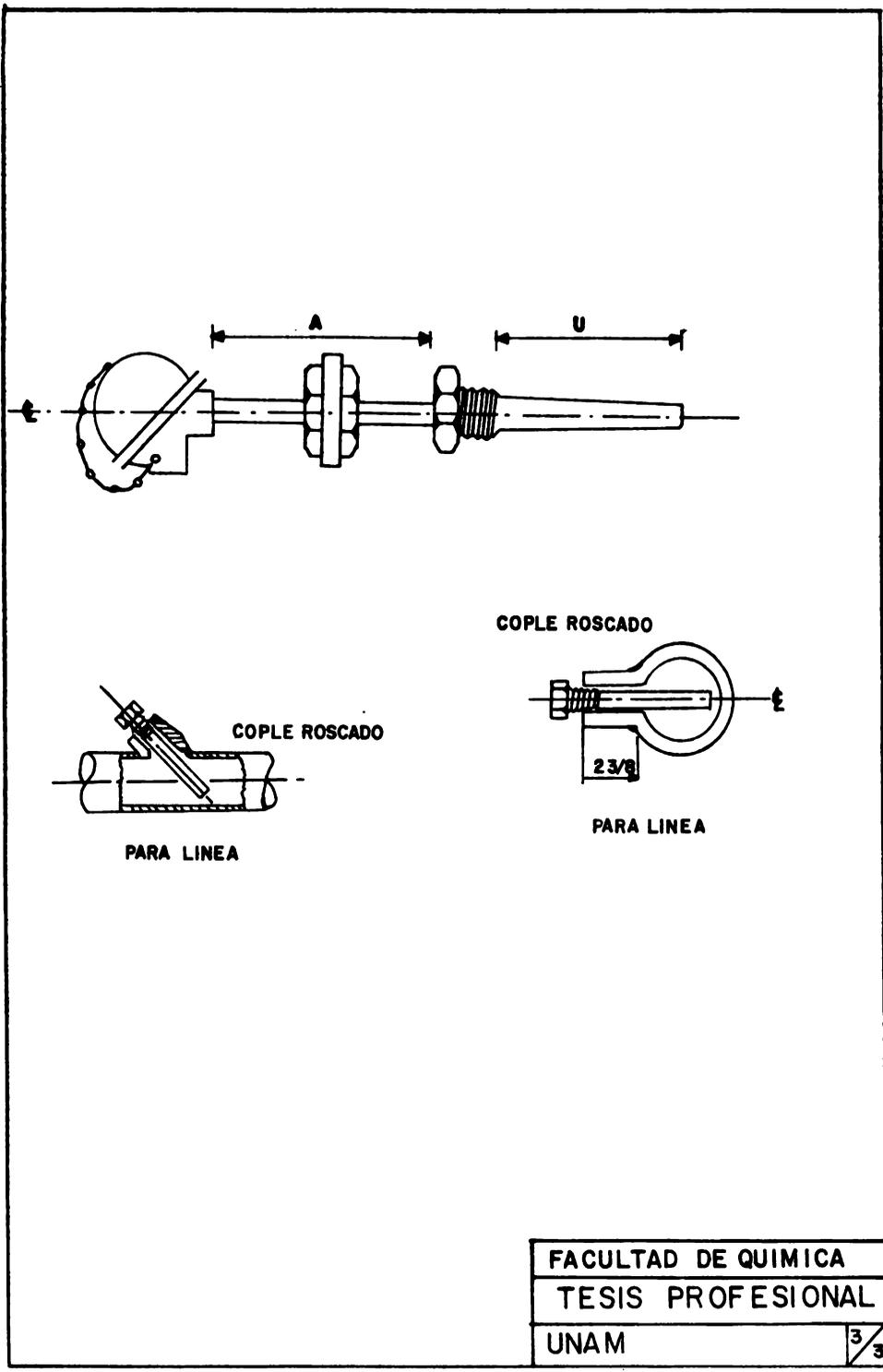
TERMOPIRES
HOJA DE ESPECIFICACIONES

PARAMETROS
SPECIFICATION SHEET

GENERAL		MATERIALES	
DESCRIPCION DEL EQUIPO FABRICA Y MARCA DEL TERMOPIRE INSTRUCCIONES DE MONTAJE INSTRUCCIONES DE OPERACION INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO INSTRUCCIONES DE REPARACION	ENSAMBLAJE COMPLETO FOMASILET INSISTENTE SOLDADO A 70% PLANAS FERRILES PARA SOLDAR	MATERIAL TUBERIA INSTRUCCIONES DE MONTAJE INSTRUCCIONES DE OPERACION INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO INSTRUCCIONES DE REPARACION	TUBERIA INSTRUCCIONES DE MONTAJE INSTRUCCIONES DE OPERACION INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO INSTRUCCIONES DE REPARACION
CALIBRE CONVENIENCIA MONTAJE MANTENIMIENTO REPARACION		1" TUBERIA 35-3/16 600 P.P.F.	

NO.	TIPO	DIAM.	LONG.	GRADO	POSICION	DESCRIPCION
01	TE-108	K	14	11	6000	3" SALIDA DEL DAWO DE LA TROBE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO TA-100
01	TE-180	K	14	11	1800	2.35" CARRIADOR DE OSA PABRE CD-180
01	TE-200	K	14	11	1800	4.5" ENRIADOR DE GAS ACIDO CA-200
01	TE-301	K	14	11	1800	4.6" ENTRADA A CARRIADOR DE GAS ACIDO CA-300
01	TE-150	K	14	11	6000	3" SALIDA DEL REHENVIDAD RH-150

1.- MARCA: INSTRUMATIC'S INC.
2.- MODELO: 1-9-31-75-500 P



FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	3/3

4.

2.8 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INTERRUPTORES -
DE NIVEL

1.- El material del cuerpo será de acero al carbón con desplazador de acero inoxidable.

2.- Los interruptores serán del tipo seco.

3.- Los interruptores deberán ser resistentes a las vibraciones.

4.- Los interruptores serán locales con clasificación eléctrica para clase 1, grupo D, división 1.

5.- La caja de los interruptores será - -
NEMA 7 6 9 .

6.- Todos los interruptores deberán te- -

tener una placa permanente con el No. de identificación. y servicio.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV				
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA				
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR				
REG	108	AP				

**INTERRUPTORES DE NIVEL
(FLOTADOR Y DESPLAZAMIENTO)
HOJA DE ESPECIFICACIONES**

**LEVEL SWITCHES
(FLOAT AND DISPLACEMENT TYPE)
SPECIFICATION SHEET**

GENERALIDADES (GENERAL)		DESPLAZADO	→	→
1	TIPO (TYPE)	DESPLAZADO	→	→
2	MARCA: MAGNETROL O SIMILAR	SI	→	→
3	No. DE IDENTIFICACION (TAG No.)	LSN-100	LSN-110	LSN-190
4	SERVICIO (SERVICE)	PROVE ABSOLUTAMENTE SECO PARA APLICACIONES TO-190	TAMBIEN DE OPERACION DE 0-110 APLICACIONES TO-110	SEPARACION DE AGUA 50-190
CUERPO (BODY)				
5	MATERIAL	AC. AL CARBON	→	→
6	COLOCACION CON. SUP. (TOP CONN. LOCATION)	LATERAL	→	→
7	COLOCACION CON. INF. (BOTTOM CONN. LOCATION)	LATERAL	→	→
8	LIBRAJE Y TAMAÑO (CONN. SIZE & RATING)	1/2" NPT	→	→
9	CON. NIVEL DE CRISTAL (GLASS CONN.)	NO	→	→
10	TIPO DE CRISTAL (TYPE GLASS)	NO	→	→
11	VALVULA DE PURGA (TYPE OF GROSS COCK)	1" NPT	→	→
12	VALVULA DE PURGA (TRY COCK)	NO	→	→
13	SILBATO (WHISTLE)	NO	→	→
FLOTADOR O DESPLAZADOR (FLOAT OR DISPLACER)				
14	DIMENSIONES (DIMENSIONS) (CENTRO A CENTRO)	1 1/2"	→	→
15	LONG. DE VARILLA (LENGTH ROD)	NO	NO	
16	MATERIAL	SS-316	→	→
INTERRUPTOR (SWITCH)				
17	TIPO (TYPE)	CONTACTO SECO MICRO-SWITCH	→	→
18	CANTIDAD (QUANTITY)	FORMA (FORM)	1" DPDT	→
19	TIPO DE CARM (ENCLOSURE)		VER NOTA 1	→
20	CON. CONDUIT + TAMAÑO Y TIPO (CONDUIT CONN. SIZE & TYPE)		1" NPT	→
21	VOLTS (RATING - VOLTS)	C/S & C.D. (CY OR D.C.)	120	60
22	AMPERES (AMP.)	WATTS	40	
23	TIPO DE CARGA (LOAD TYPE)		INDUCTIVA	→
24	DIFERENCIAL - FIJA (DIFF. FIXED)	AJUSTABLE (ADJUST)	SI	SI
25	AJUSTES - INTERNO (ADJUSTMENT - INT.)	EXTERNO (EXT.)	SI	
26	CONTACTOS (CONTACTS)	ABiertos (OPEN) CERRADOS (CLOSE)	EN NIVEL (ON LEVEL)	INCREMENTO (INCR.) DECREMENTO (DECR.)
27			ABERTO	INCREMENTO
CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)				
28	FLUIDO SUPERIOR (UPPER FLUID)	AMINA POCOS	AMINA RICA	AGUA
29	FLUIDO INFERIOR (LOWER FLUID)	AMINA RICA	AMINA RICA	AMINA RICA
30	DENSIDAD RELATIVA SUPERIOR (SPR. UPPER) (INF. LOWER)	1	1	1
31	DIFERENCIA MINIMA DE LA DENSIDAD REL. (MINIMUM SP. GR. DIFF.)	0.4	0.54	→
32	PRESION OPERACION (PRESS. OPER.)	120	75 PSIG	115 PSI
33	TEMPERATURA OPERACION (TEMP. OPER.)	150	150	125
34	NO. MO. FABRICANTE (MANUFACTURER'S MODEL N.O.)	074-2-550-0X	→	→
NOTAS (NOTES): 1.- CERRADO, A HORAS DE EXPLOSION Y AGUA, NEMA 7, 4 (CLASE I DIV I GRP. II)				

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.			
IDENTIFICACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA			
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	P.L.P.			
REG.	108	AP			

**INTERRUPTORES DE NIVEL
(FLOTADOR Y DESPLAZAMIENTO)
MINA DE ESPECIFICACIONES**

**LEVEL SWITCHES
(FLOAT AND DISPLACEMENT TYPE)
SPECIFICATION SHEET**

GENERALIDADES (GENERAL)	DESPLAZADOR 51	DESPLAZADOR L5L-110	DESPLAZADOR L5L-180	DESPLAZADOR L5L-160
TIPO (TYPE)				
1 MARCA: MANNESMANN & SIMILAR				
2 No. DE IDENTIFICACION (TAG NO.)	L5L-210	L5L-110	L5L-180	L5L-160
3 SERVICIO (SERVICE)	INDUSTRIAL DE SEGURIDAD DE LA BAHIA DE CAMPECHE	INDUSTRIAL DE SEGURIDAD DE LA BAHIA DE CAMPECHE	INDUSTRIAL DE SEGURIDAD DE LA BAHIA DE CAMPECHE	INDUSTRIAL DE SEGURIDAD DE LA BAHIA DE CAMPECHE
4 CUERPO (BODY)				
5 MATERIAL	316 SS			
6 CONEXION CON NPT (CONNECTION)	LATERAL			
7 CONEXION CON NPT (CONNECTION)	LATERAL			
8 TORNILLO Y TORNILLO CON NPT (SCREW)	1.5" 180°			
9 CON NPT DE 1/2" (CONNECTION)	NO			
10 TIPO DE CRISTAL (TYPE GLASS)	NO			
11 VALVULA DE PURGA (TYPE VALVE)	1" NPT			
12 VALVULA DE PURGA (TYPE VALVE)	NO			
13 FILTRO (FILTER)	NO			
FLOTADOR O DESPLAZACION (FLOAT OR DISPLACEMENT)				
14 TIPO DE FLOTADOR (TYPE FLOAT)	180°			
15 MATERIAL (MATERIAL)	ACILC 316 SS			
16 LONGITUD (LENGTH)	800 g 300"			
17 MATERIAL (MATERIAL)	INTERMEDIOS			
18 TIPO (TYPE)	MCCO SWITCH			
19 CONTACTOS (CONTACTS)	2 DPDT			
20 TIPO DE CONTACTOS (TYPE CONTACTS)	VER NOTA 1			
21 CON NPT (CONNECTION)	1" NPT			
22 MATERIAL (MATERIAL)	150 CONE			
23 MATERIAL (MATERIAL)	15			
24 TIPO DE MATERIAL (TYPE MATERIAL)	INDUCTIVA			
25 MATERIAL (MATERIAL)	51			
CONDICIONES DE AMBIENTE O DE OPERACION (ENVIRONMENTAL CONDITIONS)				
26 TEMPERATURA (TEMPERATURE)	AGUA ACIDA		AMINIA FOSFE	
27 HUMEDAD (HUMIDITY)	AGUA ACIDA		AMINIA FOSFE	
28 PRESION (PRESSURE)	1		0.99	1.02
29 TIPO DE MATERIAL (TYPE MATERIAL)	0.84			
30 MATERIAL (MATERIAL)	141314		151314	21314
31 MATERIAL (MATERIAL)	1407		257	186
32 MATERIAL (MATERIAL)	NB74-282X-AN	NA-1513 X EPV	NB74-282X-AN	NA-1428-2X-AN
33 MATERIAL (MATERIAL)	CERRADO A PRUEBA DE EXPLOSION Y AGUA, NEMA 7, 4 (CLASE 1, DN. 1, 600 O.)			

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV			
LOCALIZACION	BANJA DE CAMPECHE	FECHA			
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR			
REQ	IOS	AP			

**INTERRUPTORES DE NIVEL
(FLOTADOR Y DESPLAZAMIENTO)
HOJA DE ESPECIFICACIONES**

**LEVEL SWITCHES
(FLOAT AND DISLACEMENT TYPE)
SPECIFICATION SHEET**

GENERALIDADES (GENERAL)		DESPLAZADOR	DEPLAZADOR		
1	TIPO (TYPE)				
2	MARCA: MAGNETROL O SIMILAR	SI	→		
3	No DE IDENTIFICACION (TAG No.)	LSL-100	LSL-210		
4	SERVICIO (SERVICE):	SERVICIO DE OSA 50-130	ACUMULADOR DE RESERVA DE LA REFINERIA		
CUERPO (BODY)					
5	MATERIAL	SS-316	→		
6	COLOCACION CON. SUP. (TOP CONN. LOCATION)	LATERAL	→		
7	COLOCACION CON. INF. (BOTTOM CONN. LOCATION)	LATERAL	→		
8	LIBRAJE Y TAMAÑO (CONN. SIZE & RATING)	1.5" 300 L.B.P.	1.5" 150 L.B.P.		
9	CON NIVEL DE CRISTAL (GRADE GLASS CONN.)	NO			
10	TIPO DE CRISTAL (TYPE GLASS)	NO			
11	VALVULA DE PURGA (TYPE OF GRADE COCK)	1" NPT	→		
12	VALVULA DE PRUEBA (TRY COCK)				
13	SILBATO (WHISTLE)				
FLOTADOR O DESPLAZADOR (FLOAT OR DISPLACER)					
14	DIMENSIONES (DIMENSIONS) CENTRO A CENTRO	16.0"	→		
15	LONG. DE VARILLA (LENGTH ROD) BRASO (ARM)				
16	MATERIAL FLOTADOR DESPLAZADOR	ACAL 6 25-3/4	→		
17	LIBRAJE & TEMP. °F	100 @ 250°F	230 @ 350°F		
INTERRUPTOR (SWITCH)					
17	TIPO (TYPE)	CONTACTO	→		
18	CANTIDAD (QUANTITY)	1	→		
19	FORMA (FORM)	1" DPDT	→		
20	TIPO DE CAJA (ENCLOSURE)	VEE NOTA 1	→		
21	CON. CONDUIT: TAMAÑO Y TIPO (CONDUIT CONN. SIZE & TYPE)	1" NPT	→		
22	VOLTS (RATING: VOLTS) C/S O C.D. (CY OR D.C.)	120 60 HZ	→		
23	AMPERES (AMPS) WATTS HP	0.15			
24	TIPO DE CARGA (LOAD TYPE)	INDUCT. VA	→		
25	DIFERENCIAL: FIJA (DIFF. FIXED) AJUSTABLE (ADJ-UST)				
26	AJUSTES: INTERNO (ADJUSTMENT: INT.) EXTERNO (EXT.)	SI	→		
27	CONTACTOS (CONTACTS)	ABIERTOS (OPEN) CERRADOS (CLCS.)	EN NIVEL (ON LEVEL)	INCREMENTO (INCR.) DECREMENTO (DECR.)	
28					
29					
CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)					
28	FLUIDO SUPERIOR (UPPER FLUID)	AGUA	AGUA ACIDA		
29	FLUIDO INFERIOR (LOWER FLUID)	AGUA CALDA	AGUA ACIDA		
30	DENSIDAD RELATIVA: SUPERIOR (SPGR. UPPER) INF. (LOWER)	1	→		
31	DIFERENCIA MINIMA DE LA DENSIDAD REL. (MINIMUM SPGR. DIFF.)	0.1	0.04		
32	PRESION: OPERACION (PRESS. OPER.) MAXIMA (MAX.)	1.0 psig	1.41 psig		
33	TEMPERATURA: OPERACION (TEMP. OPER.) MAXIMA (MAX.)	175°F	190°F		
34	Nº MOD. FABRICANTE (MANUFACTURER'S MODEL NO.)	HA-1513-X-8774	NO-74281X-AN		
NOTAS (NOTES):					
1.- CERRADO A PRUEBA DE VACUO Y AGUA VERDE 7.4 CLAS. 1 DIV. 1 GR. 2)					

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

2.8 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INTERRUPTORES --
POR PRESION

1.- Los interruptores deberán suministrarse para montaje local de áreas clase 1, grupo D, división 1.

2.- Las conexiones deberán ser de 1/2" NPT.

3.- Deberán tener rango diferencial ajustable.

4.- Los contactos del interruptor deberá ser para una capacidad mínima de 5A, 125V C.D.

5.- El interruptor deberá ser herméticamente sellado.

6.- Todos los interruptores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV.	
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA	
CONTRATO NO.	TESIS PROFESIONAL	POP.	
REC.	108	AP.	

INTERRUPTORES DE PRESION Y TEMPERATURA
 NO. DE ESPECIFICACIONES

PRESSURE & TEMPERATURE SWITCHES
 SPECIFICATION SHEET

GENERAL	PRESION	PRESION	PRESION												
1. TIPO (TYPE)															
2. CANTIDAD (QUANTITY)	1	1	1												
3. IDENTIFICACION (IDENTIFICATION)	PSH-110	PSH-190	PSL-190												
4. SERVICIO (SERVICE)	TANQUE DE RESERVA DE GAS LIQUIDO	SERVICIO DE GAS LIQUIDO A RED	DE GAS COMBUSTIBLE												
5. BRAND (MARCA)	SAI.B 78	7A.78 1800	→ →												
ELEMENTO DE PRESION (PRESSURE ELEMENT)															
1. TIPO (TYPE)	PISTON														
2. MATERIAL (MATERIAL)	DIAPHRAGMA	→	→												
3. DIMENSION NOMINAL (DIMENSION NOMINAL)	35-316 VITON	→ →	→ →												
	1/4" NPT	→	→												
ELEMENTO TERMICO (THERMAL ELEMENT)															
1. TIPO (TYPE)															
2. MATERIAL (MATERIAL)															
3. DIMENSION NOMINAL (DIMENSION NOMINAL)															
DESCRIPCION (DESCRIPTION)															
1. TIPO (TYPE)	MICROSWITCH	→	→												
2. MATERIAL (MATERIAL)	1. DPDT	→	DPDT												
3. DIMENSION NOMINAL (DIMENSION NOMINAL)	3/4" NPT	→	→												
4. SERVICIO (SERVICE)	400 CO	→	→												
5. BRAND (MARCA)	15	→	→												
6. TIPO (TYPE)	INDUCTIVO	→	→												
7. MATERIAL (MATERIAL)	SI	→	→												
8. DIMENSION NOMINAL (DIMENSION NOMINAL)	SI	→	→												
9. SERVICIO (SERVICE)	ABSEN DEGREE	→	GISEN INRES-MENTA												
10. MATERIAL (MATERIAL)	GAS LIQUIDO	→	GAS COMB. GAS LIQUIDO												
<table border="0"> <tr> <td>150°F</td> <td>125°F</td> <td>125°F</td> </tr> <tr> <td>75 400</td> <td>1196 2300</td> <td>1196 1500</td> </tr> <tr> <td>29 400</td> <td>162 2300</td> <td>106 1500</td> </tr> <tr> <td>4L-K45</td> <td>9L-K45</td> <td>→</td> </tr> </table>				150°F	125°F	125°F	75 400	1196 2300	1196 1500	29 400	162 2300	106 1500	4L-K45	9L-K45	→
150°F	125°F	125°F													
75 400	1196 2300	1196 1500													
29 400	162 2300	106 1500													
4L-K45	9L-K45	→													
1.- MARCA: STATIC "O" RING O SIMILAR															

2.8 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA INTERRUPTORES DE VIBRACION.

1.- Estos instrumentos deberán ser del tipo electrónico.

2.- Todos los interruptores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

INSTRUMENTOS MISCELANEOS**HOJA DE ESPECIFICACIONES****REQ. 108**

1- N° DE IDENT.	MS-170A	MS-170 B	MS- 170 R
2- SERVICIO	BOMBA DE DEA POBRE BD- 170 A	BOMBA DE DEA POBRE BD- 170B	BOMBA DE DEA POBRE BD- 170R
3- ARRANQUE	MANUAL	→	→
4- CONTACTO	DP DT	→	→
5- CAJA	NEMA 7	→	→
6- MATERIAL INTERNOS	SS 304	→	→
7- AJUSTE	EXTERNO	→	→
8- MARCA	DELTA- CONTROL'S O SIMILAR	→	→
9- MODELO	420	→	→

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

2/3

INSTRUMENTOS MISCELANEOS

HOJA DE ESPECIFICACIONES

REQ.108

1- N° DE IDENT.	MS-180	MS-200	MS-210	MS-210R
2- SERVICIO	ENFRIADOR DE DEA POBRE ED-180	ENFRIADOR DE GAS EG-200	BOMBA DE REFLUJO DE LA REGENERADORA DE DEA TR-140	→
3- ARRANQUE	MANUAL	→	→	→
4- CONTACTO	DP DT	→	→	→
5- CAJA	NEMA 7	→	→	→
6- MATERIAL INTERNOS	SS 304	→	→	→
7- AJUSTE	EXTERNO	→	→	→
8- MARCA	DELTA-CONTROL'S O SIMILAR	→	→	→
9- MODELO	420	→	→	→

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

3/3

2.9 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA VALVULAS DE CONTROL.

1.- Los tamaños de las válvulas de control se indicarán en las hojas de especificación - anexas.

2.- Los niveles de ruido para las válvulas de control deberán ser de 90 decibeles máximo.

3.- El tapón de las válvulas de control será de preferencia guiado en caja.

4.- El dimensionamiento de la válvula será verificado y confirmado por el proveedor seleccionado, reportando el coeficiente de la válvula -- correspondiente, procurando que el normal esté entre el 60 y el 80% de apertura.

5.- Los accesorios para el control de ruido de la válvula de control serán especificados de acuerdo a las condiciones de operación.

6.- En los casos donde la cavitación y el flasheo estén presentes, el proveedor suministrará los accesorios apropiados para cada caso.

7.- Todas las válvulas de control deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	P O R					
REG No.	109	APR.					

VALVULAS DE CONTROL
HOJA DE ESPECIFICACIONES

CONTROL VALVES
SPECIFICATION SHEET

ESPECIFICACIONES GENERALES (BODY)		(GENERAL SPECIFICATION)			
CUERPO (BODY)		ACTUADOR (OPERATORS)			
1	TIPO GUIA TAPON (TYPE OF PLUG GUIDING) { DOBLE (DOUBLE) / SENCILLO (SINGLE) } 5	REUM: REPORTE Y DIAFRAMA (REPORT & DIAPHRAGM) 3-15		PSI CARRERA PLENA (PSI FULL STROKE) PSI	
2	CONEXIONES (VER LINEA B) (END CONNECTIONS (SEE LINE B)) ANSI B10.8	OTRO (OTHER) SUBSTRITO ES (OPERATING SUPPLY IS) _____		OTRO (OTHER) SUBSTRITO ES (OPERATING SUPPLY IS) _____	
3	OTRA FORMA DE CUERPO (OTHER BODY FORM) _____	OTRO (OTHER) SUBSTRITO ES (OPERATING SUPPLY IS) _____		OTRO (OTHER) SUBSTRITO ES (OPERATING SUPPLY IS) _____	
4	UNIDADES DE FLUJO: LIQUIDOS EN (FLUID UNIT) (LIQUIDS IN)	GASES EN (GASES IN)		VAPOR EN (STEAM IN)	
7	IDENTIFICACION (TAG NO)	F V-100	F V-150	F V-170	
8	LINEA (LINE NO)	04-100 POMA	04-150 POMA	04-170 POMA	
9	TAMANO CUERPO (BODY SIZE) | TAMANO PUERTO (PORT SIZE)	5"	6"	8"	
10	TIPO (FORM)	GLOBO			
11	MATERIAL	ALUM. CARBON			
12	CONEX. EXT. END CONNECTION	600 / 1/2"	800 / 1/2"	600 / 1/2"	
13	BOQUETE (BONNET)	STANDARD			
14	GRASERA (LUBRICATOR) | VALVULA (ISOLATING VALVE)				
15	EMPAQUE O SELLO (PACKING OR SEAL)	TETRAON			
16	GUAS ESPECIALES (SPECIAL GUIDES)	NO			
17	CV REQUERIDO	60			
18	INTERIORES (TRIM)				
19	MATERIAL	TRIM N°	ALUM. 3	ALUM. 3	SEALITE 35-34
20	Nº DE PUERTOS (No. OF PORTS)	1	1	1	1
21	TIPO DE TAPON (PLUG FORM)	REBILADO	100	100	100
22	ASIENTO Y TAPON (PLUG & SEAT)	TR. BUTON			
23	ACCION (ACTION)				
24	CIERRA (CLOSE) | ABRE (OPEN)	ABRE		CIERRA	
25	POSICION A FALLA (FAILURE POSITION)	30	60	45	0-90°
26	POSICIONADOR (POSITIONER)				
27	REQUERIDO (REQUIRED)	SI	SI		
28	DESVIO (BY PASS)				
29	SEÑAL DE ENTRADA (INPUT SIGNAL)				
30	SEÑAL DE SALIDA (OUTPUT SIGNAL)				
31	ACCESORIOS (ACCESSORIES)				
32	FILTRO Y REGULADOR (FILTER & REGULATOR)				
33	VOLANTE (HANDWHEEL)				
34	COND. DE OPERACION (SERVICE CONDITIONS)				
35	FLUIDO (FLUID)	GAS ANARDO	AGUITE CALIENTE	DEA	AGUITE
36	GASTO MIN. (QTY. MIN)	5.0	10.0	467	1346
37	GASTO MAX. (QTY. MAX)				
38	GASTO NORMAL @ T.F. (QTY. NORM. @ F.T.)	10		1162	87.76 PPH
39	PRES. MAX. ENT. (PRES. MAX. IN) | SALIDA NORM. (NORM. OUT)	125 PSIA/8.6 B/A	88	88	
40	A. P. MAX. (A. P. MAX.) | A. P. DISEÑO (A. P. DESIGN)	50	10	50	10
41	TEMP. MAX. (TEMP. MAX.) | NORMAL (NORM.)	120	100	200	200
42	DENS. REL. @ 60°F (SGR @ 60°F) | @ T.F. (F.T.)		0.91	1.015	1.02
43	VISCOSIDAD @ T.F. (VISCOSITY @ F.T.)				
44	NOTAS (NOTES):				

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.				
LOCALIZACION	BANJA DE CAMPECHE	FECHA				
CONTRATO No.	TEBIS PROFESIONAL	POR				
REG No.	OCI	APR.				

VALVULAS DE CONTROL
HOJA DE ESPECIFICACIONES

CONTROL VALVES
SPECIFICATION SHEET

ESPECIFICACIONES GENERALES (GENERAL SPECIFICATION)							
CUERPO (BODY)		ACTUADOR (OPERATORS)					
1 TIPO BUNA TAPON (TYPE OF PLUS GUIDING)	{ DOBLE (DOUBLE) SENCILLO (SIMPLE) _____	9	MUEL: RESORTE Y BIAPRIMA (SPRING & BIAPRIMA)		3-15	10	PER CARRERA PLENA (PER FULL STROKE)
2 CONEXIONES (VER LINEA 12) (END CONNECTIONS SEE LINE 12)	ANSI 8 1/2 S	10	OTRO (OTHER):			SUBSTRITO EN OPERATING SUPPLY IS	
3 OTRA FORMA DE CUERPO: (OTHER BODY FORM)		11	OTRO (OTHER):			SUBSTRITO EN OPERATING SUPPLY IS	
4 UNIDADES DE FLUJO: LIQUIDOS EN (FLUID UNIT)		12	GASES EN (GASES IN)			VAPOR EN (STEAM IN)	
7 IDENTIFICACION (TAG NR)		13	L.V-100		L.V-110	L.V-150	L.V-190
8 LINEA (LINE NR.)		14	5" AC-103-MIBA		5" PA-110-MIBA	5" TO-110-MIBA	5" AC-103-MIBA
9 TAMAÑO CUERPO (BODY SIZE) | TAMAÑO PUERTO (PORT SIZE)		15	2"		1"	1 1/2"	1"
10 TIPO (FORM)		16	0070 01000		0030 01000	0070 01000	0070 01000
11 MATERIAL		17	AC. AL CARBON				
12 CONEX. EXT. (END CONNECTION)		18	600 RF SR		150 RF SR		ROSC. NPT
13 BOMBETE (BONNET)		19					PLANO
14 BRASERA (LUBRICATOR) | VALVULA (ISOLATING VALVE)		20					
15 EMPAQUE O SELLO (PACKING OR SEAL)		21	TETRAU (E)		(E)		
16 GUAS ESPECIALES (SPECIAL GUIDES)		22	CV REQUERIDO		CO REQUERIDO		
17		23	INTERIORES (TRIM)				
18 MATERIAL		24	304		304	304	304
19 No. de PUERTOS (No. OF PORTS)		25	1		1	1	1
20 TIPO DE TAPON (PLUS FORM)		26	FREN. 25 3/4		RED 1/4 FREN	MANUAL 2 RED 1"	FREN. 25 3/4
21 ASIENTO Y TAPON (PLUS & SEAT)		27	TOP				
22 ESPECIFICACION		28	HACE				
23 ACCION (ACTION)		29	SI		SI	SI	SI
24 CIERRA @ (CLOSE @) | ABRE @ (OPEN @)		30	CERRA		ABRE	CERRA	
25 POSICION A FALLA (FAILURE POSITION)		31	45		32	32	30
26 POSICIONADOR (POSITIONER)		32	SI		3602		
27 REQUERIDO (REQUIRED)		33	DESVIO (BY PASS)				
28 MANOMETROS (GAUGES)		34	SEÑAL DE ENTRADA (INPUT SIGNAL)		3-15		
29 SERAL DE SALIDA (OUT PUT SIGNAL)		35	SERAL DE SALIDA (OUT PUT SIGNAL)				
30 ACCESORIOS (ACCESSORIES)		36	COND. DE OPERACION (SERVICE CONDITIONS)				
31 FILTRO Y REGULADOR (FILTER & REGULATOR)		37	FLUIDO (FLUID)		SOL OBA 30%	NEUTRO, ACIDO	GAS NEUTRAL
32 VOLANTE (HANDWHEEL)		38	GASTO MIN. (QTY. MIN)		160 GPM		OBA RICA
33		39	GASTO NORMAL @ T.F. (QTY. NORM. @ F.T.)		82 GPM	5/100 SCFM	2/100 SCFM
34		40	PRES. MAX. ENT. (PRESS. MAX. IN) | SALIDA NORM. (NORML. OUT)		12.5	90	90
35		41	A.P. MAX. (A.P. MAX.) | A.P. DISEÑO (A.P. SIZING)		225	73	53
36		42	TEMP. MAX. (TEMP. MAX.) | NORMAL (NORM.)		150	150	174
37		43	DENS. REL. @ 60°F (SPGR @ 60°F) | T.F. (F.T.)		1.0	36	0.6
38		44	VISCOSIDAD @ T.F. (VISCOSITY @ F.T.)				0.22
39		45	NOTAS (NOTES):				
40		46	1.- RELEVADO DE ENTUBEROS & SR.				
41		47	2.- EMPAQUE DOBLE.				

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV.				
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA				
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR				
REQ No.	001	APR				

VALVULAS DE CONTROL
HOJA DE ESPECIFICACIONES

CONTROL VALVES
SPECIFICATION SHEET

ESPECIFICACIONES GENERALES (GENERAL SPECIFICATION)	
CUERPO (BODY)	ACTUADOR (OPERATORS)
1 TIPO BUIA TAPON (TYPE OF PLUG GUIDING) DOBLE (DOUBLE) / SENCILLO (SIMPLE)	5 NOMB: RESORTE Y BIAPRAMA (COILS & DIAPHRAGM) 3-15 PSI CARRERA PLENA (PSI FULL STROKE)
2 CONEXIONES (VER LINEA 1) (END CONNECTIONS) (SEE LINE 1) ANSI B16.3	6 OTRO (OTHER) _____ SUMINISTRO ES (OPERATING SUPPLY IS) _____
3 OTRA FORMA DE CUERPO (OTHER BODY FORM) _____	7 OTRO (OTHER) _____ SUMINISTRO ES (OPERATING SUPPLY IS) _____
4 UNIDADES DE FLUJO: LIQUIDOS EN (FLUID UNIT) - LIQUIDOS (IN) BASES EN (BASES IN) VAPOR EN (STEAM IN)	
7 IDENTIFICACION (TAG NO)	2 V 210
8 LINEA (LINE NO)	1" AP-210-100A
9 CUERPO (BODY) TAMAÑO CUERPO (BODY SIZE) | TAMAÑO PUERTO (PORT SIZE)	1"
10 TIPO (FORM)	6570 (6570)
11 MATERIAL	AC. AL CARBON
12 CONEX. EXT. (END CONNECTION)	FRONDA NPT 3/4"
13 BOMETE (BONNET)	
14 BRASERA (LUBRICATOR) | VALVULA (ISOLATING VALVE)	
15 EMPAQUE O SELLO (PACKING OR SEAL)	TEFLON (E)
16 GUÍAS ESPECIALES (SPECIAL GUIDES)	
17 INTERIORES (TRIM)	
18 MATERIAL	TRIM 41
19 No. DE PUERTOS (No. OF PORTS) ΔP MAX AS/D	1 | 41
20 TIPO DE TAPON (PLUG FORM)	1004 R20 3/4"
21 ASIENTO Y TAPON (PLUG & SEAT)	
22 IDENTIFICACION	NACE
23 ACCION (ACTION) CIERRA (CLOSE) | ABRE (OPEN)	31
24 POSICION A FALLA (FAILURE POSITION)	ABRE
25 TAMAÑO DE ACTUADOR	30
26 POSICIONADOR (POSITIONER)	
27 REQUERIDO (REQUIRED)	NO
28 DESVIO (BY PASS) | MANOMETROS (GAUGES)	31 | 3611
29 SENAL DE ENTRADA (INPUT SIGNAL)	
30 SENAL DE SALIDA (OUTPUT SIGNAL)	
31 ACCESORIOS (ACCESSORIES) FILTRO Y REGULADOR (FILTER & REGULATOR)	
32 VOLANTE (HANDWHEEL)	
33 VALVULA REGULADORA DE 3 VIAS	
34 COND. DE OPERACION (SERVICE CONDITIONS) FLUIDO (FLUID)	AGUA ACIDA
35 GASTO MIN. (QTY. MIN) | GASTO MAX. (QTY. MAX.)	
36 GASTO NORMAL @ T.F. (QTY. NORM. @ F.T.)	1315 LB/HR.
37 PRES. MAX. ENT. (PRES. MAX. IN) | SALIDA NORM. (NORM. OUT)	50.7
38 Δ.P. MAX. (Δ.P. MAX. IN) | Δ.P. DISEÑO (Δ.P. SIZING)	10
39 TEMP. MAX. (TEMP. MAX.) | NORMAL (NORM.)	9F | 130
40 DENS. REL. @ 60°F (SPGR @ 60°F) | @ T.F. (F.T.)	1.0
41 VISCOSIDAD @ T.F. (VISCOSITY @ F.T.)	
NOTAS (NOTES): 1.- ADELANTO DE CUERPO = 3R 2.- EMPAQUE DOBLE	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
REG No.	OOI	APR.					

VALVULAS DE CONTROL
HOJA DE ESPECIFICACIONES

CONTROL VALVES
SPECIFICATION SHEET

ESPECIFICACIONES GENERALES (GENERAL SPECIFICATION)	
CUERPO (BODY)	ACTUADOR (OPERATORS)
1 TIPO GUA TAPON (TYPE OF PLUG GUIDING) { DOBLE (DOUBLE) / SENCILLO (SIMPLE) _____ } 5	REUR: REDORTE Y BIAPRASA (SPRING & BIAPRASA) <u>3-15</u> PSI CARRERA PLENA (PSI FULL STROKE)
2 CONEXIONES (VER LINEA 12) (END CONNECTIONS) (SEE LINE 12) <u>ANSI 1/2"</u> 6	OTRO (OTHER) _____ SUMINISTRO (OPERATING SUPPLY IS) _____
3 OTRA FORMA DE CUERPO (OTHER BODY FORM) _____	OTRO (OTHER) _____ SUMINISTRO (OPERATING SUPPLY IS) _____
4 UNIDADES DE FLUJO: LIQUIDOS EN (FLUID UNIT) (LIQUIDS IN) _____ GASES EN (GASES IN) _____ VAPOR EN (STEAM IN) _____	
7 IDENTIFICACION (TAG NO.)	<u>PV-180</u> <u>PV-210</u>
8 LINEA (LINE NO.)	<u>40-19/101A</u> <u>40-19/101A</u>
9 CUERPO (BODY)	
9 TAMAÑO CUERPO (BODY SIZE) | TAMAÑO PUERTO (PORT SIZE)	<u>3"</u> <u>3"</u>
10 TIPO (FORM)	<u>1/2" 90°</u> <u>1/2" 90°</u>
11 MATERIAL	<u>ALUMINUM</u> <u>ALUMINUM</u>
12 CONEX. EXT. (END CONNECTIONS)	<u>90°/1/2"</u> <u>1/2" 90°</u>
13 BOMETE (BONNET)	<u>STANDARD</u> <u>---</u>
14 GRASERA (LUBRICATOR) | VALVULA (ISOLATING VALVE)	<u>---</u> <u>---</u>
15 EMPAQUE O SELLO (PACKING OR SEAL)	<u>TEFLON</u> <u>---</u>
16 GUAS ESPECIALES (SPECIAL GUIDES)	<u>---</u> <u>---</u>
17 EV. REQUERIDO (REQ. PROVIDED)	<u>---</u> <u>WEAR 4182</u>
18 INTERIORES (TRIM)	
18 MATERIAL	<u>TEFLON N°</u> <u>SS-316 N° 1</u> <u>SS-316 N° 2</u>
19 No. DE PUERTOS (No. OF PORTS)	
20 TIPO DE TAPON (PLUG FORM)	<u>TOP</u> <u>DISC</u>
21 ASIENTO Y TAPON (PLUG & SEAT)	
22 <u>RODILLO</u>	<u>WEAR 4180</u> <u>WEAR 4182</u>
23 ACCION (ACTION)	
23 CIERRA @ (CLOSE @) | ABRE @ (OPEN @)	<u>15</u> <u>8</u> <u>---</u> <u>---</u>
24 POSICION A FALLA (FAILURE POSITION)	<u>ABRE</u> <u>---</u> <u>---</u> <u>---</u>
25 <u>Posición del actuador</u>	<u>15</u> <u>30</u>
26 POSICIONADOR (POSITIONER)	
26 REQUERIDO (REQUIRED)	<u>SI</u> <u>---</u>
27 DESVIO (BY PASS) | MANOMETROS (GAUGES)	<u>---</u> <u>---</u> <u>---</u> <u>---</u>
28 SEÑAL DE ENTRADA (INPUT SIGNAL)	
28 SEÑAL DE SALIDA (OUTPUT SIGNAL)	
29 ACCESORIOS (ACCESSORIES)	
29 FILTRO Y REGULADOR (FILTER & REGULATOR)	<u>107AK</u>
30 VOLANTE (HANDWHEEL)	
31 <u>VALVULA OPERADA DE 0 VMS</u>	
32 COND. DE OPERACION (SERVICE CONDITIONS)	
32 FLUIDO (FLUID)	<u>GAS OXIDO</u> <u>GAS NATURAL</u>
33 GASTO MIN. (QTY. MIN) | GASTO MAX. (QTY. MAX.)	<u>---</u> <u>---</u>
34 GASTO NORMAL @ T.F. (QTY. NORM. @ F.T.)	<u>27,000 SCFH</u>
35 PRES. MAX. ENT. (PRESS. MAX. IN) | SALIDA NORM. (NORM. OUT)	<u>1200</u> <u>200</u>
36 A.P. MAX. (A.P. MAX) | A.P. DISEÑO (A.P. SIZING)	<u>30</u> <u>2</u>
37 TEMP. MAX. (TEMP. MAX.) | NORMAL (NORM.)	<u>90°</u> <u>150</u>
38 DENS. REL. @ 60°F (SPGR @ 60°F) | @ T.F. (F.T.)	<u>0.88</u>
39 VISCOSIDAD @ T.F. (VISCOSITY @ F.T.)	
NOTAS (NOTES):	

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

2.10 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA VALVULAS DE SEGURIDAD

1.- Los tamaños de las válvulas se indicarán en las hojas de especificación anexas.

2.- El dimensionamiento de la válvula será verificado y confirmado por el proveedor seleccionado.

3.- Todas las válvulas de seguridad deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
REG.	110	APR.					

VALVULAS DE SEGURIDAD (RELEVO)
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(PRESSURE SAFETY (RELIEF) VALVES)
SPECIFICATION SHEET

GENERALIDADES (GENERAL)					
1	TIPO ASIENTO (SEAT TYPE)				
2	TIPO DISCO (DISC TYPE)				
3	BONETE (BONNET)	C2	→	→	→
4	Nº IDENTIFICACION (TAG NO)	PBV-100	PBV-110	PBV-100	PBV-170/A
5	Nº LINEA O EQUIPO (LINE OR EQUIPMENT No.)	7A-100			
CUERPO (BODY)					
6	MATERIAL	AC. AL CARBON	→	→	
7	ENTRADA (SIZE INLET)	1 1/2"	2"	3"	4"
8	SALIDA (OUTLET)	1"	2"	3/4"	1"
9	LIBRAJE BRIDA-ASA (FLANGE RATIOS-ASA)	200	150	150	→
10	TIPO DE CARA (TYPE FACING)	RF	RF	→	→
11	ORIFICIO (ORIFICE DESIGNATION)	9	L	D	
MATERIAL INTERIORES (TRIM MATERIAL)					
12	ASIENTO Y DISCO (SEAT & DISC)	3/16 SS	→	→	
13	GUÍA Y ANILLOS (GUIDE & RINGS)	3/16 SS	→	→	
14	RESORTE (SPRING)	ALLOY	→	AC. AL CARBON	ALLOY
15	ACCESORIOS (ACCESSORIES)	3/16 SS	→	→	
16	CAPUCHA SIN PALANCA (CAP & NO LEVER)				(1)
17	PALANCA (LEVER PLAIN) EMPACADA (RELIEF)	D	31	→	→
18	MORDAZA (GAG)				
19	OTRO (OTHER)	ADALIO	→	→	
20		3/16 SS	→	→	
21					
BASES DE SELECCION (BASIS OF SELECTION)					
22	CODIGO (CODE)	ASME	→	→	→
23	PLIEGO (PIRE)				
24	OTRO (OTHER)				
CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)					
25	FLUIDO (FLUID)	GAS DULCE	GAS AMARGO	GAS CAND.	30% OEA 30%
26	CAPACIDAD REQ Y UNIDADES (REQUIR'D CAPACITY & UNITS)	10.2 MM SCFD	10 MM SCFD	7500 SCFD	45 MM
27	PESO MOL. O DENS. REL. @ T.F. (MOI. WT. OR SP GR @ ET)	0.61	1.51	25.0	1.05
28	VISCOSIDAD @ T.F. (VISCOSITY @ F.T.)				
29	PRES. - PSIG - NORM	1500	150	2	1500
30	RELEVO (RELIEVING)	150	150		171
31	CONTRA PRESION CONSTANTE (CONSTANT BACK PRESSURE)	50 PSIG	5 PSIG	5 PSIG	5 PSIG
32	CONTRA PRESION DESARROLLADA (DEVELOPED BACK PRESS)				
33	PRESION DE AJUSTE DEL RESORTE (SPRING SET PRESSURE)	1500 PSI	150 PSI	50 PSI	1540 PSI
34	SOBRE PRESION - % (OVERPRESSURE %)	10	10	10	10
35					
36					
AREA DE ORIFICIO (ORIFICE AREA)					
37	CALCULADA PLG ² (CALCULATED SQ. IN.)	0.512	2.79	0.9	0.080
38	SELECCIONADA FLO ² (SELECTED SQ. IN.)	0.503	2.853	0.11	0.084
39	Nº MOD. FAB. (MANUFACTURER'S MODEL Nº)	J05 450	J05 180	J05 15A	423 3 E A
NOTAS (NOTES)					
MARCA: OROSBY O SIMILAR					
1.- TIPO A					

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA

PLANTA	ENDULZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BAHIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
NO.	110	APR.					

VALVULAS DE SEGURIDAD (RELEVO)
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(PRESSURE SAFETY (RELIEF) VALVES)
SPECIFICATION SHEET

GENERALIDADES (GENERAL)					
1	TIPO ABIENTO (SEAT TYPE)				
2	TIPO DISEÑO (DESIGN TYPE)				
3	BOMETE (BONNET)	G ₂	→	→	→
4	Nº IDENTIFICACION (TAG NO)	PSV-170B	PSV-170R	PSV-180	PSV-181
5	Nº. LINEA O EQUIPO (LINE OR EQUIPMENT NO.)	180-170B	80-170R	80-180	80-180
CUERPO (BODY)					
6	MATERIAL				
7	ENTRADA (SIZE INLET)	3/8"	1"	1/2"	1/2"
8	SALIDA (OUTLET)			1/2"	1/2"
9	LIBRAGE O BIDA-ASA (FLANGE RATING-ASA)			250	180
10	TIPO DE CARA (TYPE FACE)			RF	RF
10	ORIFICIO (ORIFICE DESIGNATION)				
MATERIAL INTERIORES (TRIM MATERIAL)					
11	ABIENTO Y DISCO (SEAT & DISC)			316	→
12	ANILLOS (GUDGE & RINGS)			316	→
13	RESORTE (SPRING)	ALLOY	→	ALLOY	→
14		316	→	316	→
ACCESORIOS (ACCESSORIES)					
15	CAPUCHA SIN PALANCA (CAP & NO LEVER)	(1)			
16	PALANCA (LEVER PLANK) (ENPAQUADA (PACKED)	CAPUCHA NEG.	→	0	SI
17	HERDADA (BAG)				
18	OTRO (OTHER)			A BAJA	→
				316	→
BASES DE SELECCION (BASIS OF SELECTION)					
19	COGNOS (CODE)	ASME	→	→	→
20	PREGO (PIRE)				
21	OTRO (OTHER)				
CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)					
22	FLUIDO (FLUID)	SOL. OBA 30%	→	GAS ANARCO	→
23	CAPACIDAD REQ Y UNIDADES (REQUIRED CAPACITY & UNITS)	45 GPM	→	10.50 MMSCFD	→
24	PESO MOL. O DENSI. REL. @ T.F. MOL. WT OR SP GR @ F.T.)	1.02	→	0.88	→
25	VISCOSIDAD @ T.F. (VISCOSITY @ F.T.)				
26	PRES. - PSIG - NORM. RELEVO (RELIEVING)	1840	→	1200	→
27	TEMP. °F NORM. RELEVO (RELIEVING)	171	→	118	→
28	CONTRA PRESION CONSTANTE (CONSTANT BACK PRESSURE)	2 PSIG	→	50 PSIG	→
29	CONTRA PRESION DESARROLLADA (DEVELOPED BACK PRESS)				
30	PRESION DE AJUSTE DEL RESORTE (SPRING SET PRESSURE)	1240 PSI	→	1200 PSI	→
31	SOBRE PRESION - % (OVERPRESSURE - %)	10	→	10	→
32					
33					
AREA DE ORIFICIO (ORIFICE AREA)					
34	CALCULADA PLG ² (CALCULATED SQ. IN.)	0.080	→	.295	→
35	SELECCIONADA PLG ² (SELECTED SQ. IN.)	0.084	→	.307	→
36	Nº. MOD. FAB. (MANUFACTURER'S MODEL NR)	461332-A	→	JBS-46-0	→
NOTAS (NOTES)					
MARCA GOSSBY O SIMILAR					
1.- TIPO "A"					

PLANTA	ENDUZAMIENTO	REV.					
LOCALIZACION	BANIA DE CAMPECHE	FECHA					
CONTRATO No.	TESIS PROFESIONAL	POR					
REG.	HO	APR.					

VALVULAS DE SEGURIDAD (RELEVO)
HOJA DE ESPECIFICACIONES

(PRESSURE SAFETY (RELIEF) VALVES)
SPECIFICATION SHEET

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA	GENERALIDADES (GENERAL)					
	1	TIPO ASIENTO (SEAT TYPE)				
	2	TIPO DISEÑO (DESIGN TYPE)				
	3	BONETE (BONNET)				
	4	Nº IDENTIFICACION (TAG Nº)	CS	→		
	5	Nº LINEA O EQUIPO (LINE OR EQUIPMENT No.)	PV 200	PV 170		
	CUERPO (BODY)					
	6	MATERIAL				
	7	ENTRADA (SIZE INLET) | SALIDA (OUTLET)	3" | 4" | 1 1/2" | 2"			
	8	LIBRAJE BRIDA-ASA (FLANGE RATING-ASA)	150 | 150	→		
	9	TIPO DE CARA (TYPE FACE)	RF | RF	→		
	10	ORIFICIO (ORIFICE DESIGNATION)	K	→		
	MATERIAL INTERIORES (TRIM MATERIAL)					
	11	ASIENTO Y DISCO (SEAT & DISC)	SS-316	→		
	12	GUÍA Y BILLOS (GUIDE & RINGS)	SS-316	→		
	13	RESORTE (SPRING)	ALLOY	→		
	14		SS-316	→		
	ACCESORIOS (ACCESSORIES)					
	15	CAPUCHA SIN PALANCA (CAP & NO LEVER)			DEPENDIENDO	
	16	PALANCA (LEVER PLAIN) | EMPACADA (PRICKED)	0	51		
	17	MORDAZA (GAG)				
	18	OTRO (OTHER)	ABRID			
			SS-316			
	BASES DE SELECCION (BASIS OF SELECTION)					
	19	CODIGO (CODE)	ASME	→		
	20	FUEGO (FIRE)				
	21	OTRO (OTHER)				
	CONDICIONES DE SERVICIO (SERVICE CONDITIONS)					
	22	FLUIDO (FLUID)	AGUA ACIDA	AGUA FREDA		
	23	CAPACIDAD REQ Y UNIDADES (REQUIRED CAPACITY & UNITS)	5125 L/HG	45 GPM		
	24	PESO MOL. O DENS. REL. @ T.F. MOL. WT OR SP GR @ F.T.	50	1.02		
	25	VISCOSIDAD @ T.F. (VISCOSITY @ F.T.)				
	26	PRES. - NORM. | RELEVO (RELIEVING)	0	150		
27	TEMP. °F. NORM. | RELEVO (RELIEVING)	150	171			
28	CONTRA PRESION CONSTANTE (CONSTANT BACK PRESSURE)	5 PSIG	2 PSIG			
29	CONTRA PRESION DESARROLLADA (DEVELOPED BACK PRESS)					
30	PRESION DE AJUSTE DEL RESORTE (SPRING SET PRESSURE)	10 PSI	125 PSI			
31	SOBRE PRESION - % (OVERPRESSURE - %)	10	10			
32						
33						
AREA DE ORIFICIO (ORIFICE AREA)						
34	CALCULADA PLG² (CALCULATED SQ. IN.)	1.49	0.28			
35	SELECCIONADA PLO² (SELECTED SQ. IN.)	1.858	0.307			
36	Nº MOD. FAB. (MANUFACTURER'S MODEL Nº)	JOS-18 D	JOS-18A			
NOTAS (NOTES)						

2.11 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA ANALIZADORES
DE PROCESO

1.- El analizador deberá contar con sistema óptico.

2.- El instrumento contará con una respuesta del 100% en 2 segundos.

3.- La caja será NEMA 7 ó 9.

4.- Todos los analizadores deberán tener una placa permanente con el No. de identificación y servicio.

INSTRUMENTOS MISCELANEOS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

REQ-III

1- N° DE IDENT. AR-101	AR-102
2- SERVICIO: GAS AMARGO A TORRE ABSORBEDORA DE GAS ACIDO	GAS DULCE A RED DE GAS COMBUSTIBLE
3- RUIDO: < 1%	—————>
4- DRENE: < 1% AL DIA	—————>
5- EXACTITUD: 1%	—————>
6- TEMPERATURA: 120°F	—————>
7- MATERIAL DE: SS 316 LA CELDA	—————>
8- VENTANA: CUARZO	—————>
9- FLUJO: 50 A 1500 CC/MIN	—————>
10- LUZ: TUGSTENO	—————>
11- SUMINISTRO: 115 V 60HZ ELECTRICO	—————>
12- RESPUESTA: 90% 1 SEG.	—————>
13- MARCA: TELEDYNE ANALYTICAL INSTRUMENTS	—————>
14- MODELO: 600	—————>

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

2/2

2.12 REQUISITOS ESPECIFICOS PARA ANUNCIADORES DE ALARMAS.

1.- Los anunciadores de alarma deberán de ser apropiados para instalarse al ras, en áreas de propósito general.

2.- La alimentación deberá ser de 120 V, 50/60 Hz.

3.- Todos los puntos de alarma enlistados como " respuesta" deberán ser unidades de trabajo completas incluyendo lámpara, bocinas, etc.

4.- Para el arreglo deberán verse las hojas anexas.

5.- Todas las leyendas deberán ser en español.

6.- Todos los anunciadores de alarma deberán tener una placa permanente con el número de identificación y servicio.

INSTRUMENTOS MISCELANEOS
HOJA DE ESPECIFICACIONES

REQ-112

	PAU-1001	PAU-1002
1- N° IDENT. PAU- 1000		
2- SERVICIO: ANUNCIADOR DE ALARMAS	—————>	—————>
3- MONTAJE: TABLERO	—————>	—————>
4- LARGO : 7	4	4
5- ANCHO : 2	2	2
6- SECUENCIA: A5	—————>	—————>
7- COMPONENTES:ALARMA VISUAL Y AUDIBLE	—————>	—————>
8- SUMINISTRO ELECTRICO: 150 VOLTS/60 HZ	—————>	—————>
9- BOCINA : SI	—————>	—————>
10- PROPOSITO GENERAL: SI	—————>	—————>
11- INTERRUPTORES DE PRUEBA: SI	—————>	—————>
RECONOCIMIENTO: SI	—————>	—————>
RESTABLECER : SI	—————>	—————>
12- MARCA : RONAN O SIMILAR	—————>	—————>
13- MODELO: 72 X 12-1000	42 X 12-100	—————>

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

UNAM

2/6

PAU 1000

1.1	1.2	1.3	1.4																	
2.1	2.2	2.3	2.4																	

ALTO	L	ALTO	A	ALTO ANALISIS	A	ALTO	L
	A		A		A		A
	H		H	RED DE GAS	H		H
NIVEL	I	ANALISIS	S		I	NIVEL	I
	O		O	COMBUSTIBLE	O		S
TA-I D O	O	A TA-I D O	I		2	B D-I S O	C

REPUESTO	REPUESTO	REPUESTO	BAJO	L
				A
			NIVEL	L
				I
			B D-I S O	S
				O

TEXTOS PARA ALARMAS

PAU-1000

				1.5	1.6	1.7				
				2.5	2.6	2.7				

ALTA		P		ALTO		L		ALTA		P	
		A				A				A	
		H				H				H	
PRESION		I		NIVEL		I		PRESION		I	
		S				I				I	
B-D-I-E-O		O		T-D-I-I-O		O		T-D-I-I-O		O	

BAJA PRESION		A		BAJO		L					
		A				A					
		L				L					
RED DE GAS		I		NIVEL		I		REPUESTO			
		S				I					
COMBUSTIBLE		O		T-D-I-I-O		O					

TEXTOS PARA ALARMAS

259

PAU-1001	1.1	1.2	1.3	1.4					
	2.1	2.2	2.3	2.4					

ALTA TEMPERATURA ED-160	ALTA VIBRACION MOTOR ED-160	BAJO FLUJO DEA POBRE ED-160	BAJO NIVEL TB-160
REPUESTO	REPUESTO	REPUESTO	REPUESTO

TEXTOS PARA ALARMAS

PAU-1002

1.1	1.2	1.3	1.4						
2.1	2.2	2.3	2.4						

BAJO	L	ALTA	T	BAJO	F	ALTO	L
	A		A		A		A
	L		H		L		H
NIVEL	I	TEMPERATURA	2	FLUJO	I	NIVEL	2
	S		O		S		O
RH-150	O	EB-200	O	ACEITE	O	AR-210	O

		ALTA VIBRACION	V				
			A	BAJO	L		L
			H		A		A
REPUESTO	REPUESTO	MOTOR	2	NIVEL	2		L
			O		I		L
		EB-200	O	AR-210	O		O

- TEXTOS PARA ALARMAS

6/6

SECCION 3.- CALCULO DE INSTRUMENTOS

3.1 CALCULO DE PLACAS DE ORIFICIO

El cálculo de placas de orificio como elemento primario de medición tiene gran importancia por ser el elemento que está en contacto con el fluido (líquido o gas) a medir. Y se lleva a cabo utilizando tablas del libro: *Principies And Practice Of Flow Meter Engineering*, Spink, L. K., The Foxboro Co., 9a. Edición, 1967.

3.1.1 CALCULO DE PLACAS PARA FLUJO DE GAS

Placa de orificio que servirá de elemento primario de medición de flujo para el control del gas amargo alimentado a la torre absorbadora de gas ácido TA-100.

Descripción: Placa de orificio
Identificación: FE-100
Servicio: Gas amargo a torre absorbadora de gas ácido TA-100.
Localización: p.p.
Diagrama: 1 de 3

No. de Línea: 4"-GA-100-PDIA

DATOS DE PROCESO:

Tubería: 101.6 mm (4") CED. 80

Q_{max} : 450,000.0 SCFH

Q_{norm} : 416,666.0 SCFH

Q_{min} : 208,333.0 SCFH

P_{max} : 1,200.0 PSIG

P_{min} : 245.0 PSIG

T_{max} : 580 °R (120°F)

T_{norm} : 560 °R (100°F)

T_{min} : 550 °R (90°F)

P_{mol} : 26.3

ΔP : 100" H₂O

D: 97.8 mm

ECUACION:

$$KoB^2 = Q_m / 338.17 D^2 Fr Y FP_b FT_b FT_f FP_v Fw_v FaFm (HmPf)^{1/2}_t \quad (3.1.1A)$$

DONDE:

Q_m = Velocidad máxima de flujo (SCFH)

- D^2 = Diámetro interior de la tubería (Pulg.)
- Fr = Factor de corrección (No. Reynold) tabla 37
pág. 439.
- Y = Factor de expansión.
- FTb = Factor de corrección (temperatura base) ta-
bla 46, pág. 453.
- FPb = Factor de corrección (presión base) tabla 45
pág. 453.
- FTf = Factor de corrección (temperatura de flujo)
tabla 47, pág. 454.
- Fg = Factor de corrección (gravedad específica)
tabla 48, pág. 456.
- FPv = Factor de supercompresibilidad, tabla 51,
pág. 456.
- FWv = Factor de corrección (vapor de agua en el
gas) tabla de pág. 425.
- Fa = Factor de área (temperatura de flujo) tabla
7, pág. 156.
- Fm = Factor de corrección (presión manométrica)
tabla 54, pág. 473.
- Hm = Rango diferencial manométrica (pulgadas de
agua).
- Pf = Presión de flujo.
- t = Temperatura de operación.
- Ko = Coeficiente de descarga.
- B^2 = (Diámetro del orificio/diámetro interno de la
tubería)².

$$Fr = 1 + b / (HwPf)^{1/2} \quad (3.1.1.B)$$

$$Hw = Hm$$

$$b = \text{cte.}$$

DE TABLAS:

$$D^2 = 9428 \text{ mm (14.63")}$$

$$Fr = 1.0$$

$$Y = 1.0$$

$$FPb = 1.0229$$

$$FTb = 0.192$$

$$FTf = 0.9636$$

$$Fg = 1.0483$$

$$FPv = 1.014$$

$$FWv = 1.238$$

$$Fa = 1.001$$

$$Fm = 0.9971$$

$$Hm = 100.0$$

$$Pf = 1040.0$$

SUSTITUYENDO VALORES

$$KoB^2 = 416,666.0/338.17 (14.63) (1) (1) (1.0229) \\ (0.192) (0.9636) (1.0483) (1.014) (1.238) \\ (1.001) (0.9971) (0.9971) (100) (1040) \\ 1/2)$$

$$K_{oB}^2 = 0.18990$$

DE LA TABLA 29, PAG. 391

$$K_{oB}^2 = d/D = 0.55$$

$$\therefore d = 0.55 \times 3.826''$$

$d = 2.50''$ Diámetro del orificio.

3.1.2 CALCULO DE PLACAS PARA FLUJO DE LIQUIDOS

Placa de orificio que servirá de elemento primario de medición de flujo para el control de dietanol-amina pobre del tanque de balance - TB-160 al enfriador de DEA pobre ED-180.

Descripción: Placa de orificio

Identificación: FE-170

Servicio: DEA pobre del tanque de balance
TB-160 al enfriador de DEA pobre
ED-180.

Localización: P.P.

Diagrama: 2 de 3

No. de Línea: 3"-AP-174-PA11A

DATOS DE PROCESO:

Tubería: 76.2 mm (3") CED XS
Qmax: 86.0 GPM
Qnorm: 82.0 GPM
Pmax: 1,230.0 PSIA
Pnorm: 1,069.0 PSIA
Pmin: 286.0 PSIA
Tmax: 186°F
Tnorm: 174°F
Tmin: 170°F
 D^2 : 213.63 mm (8.41") GL = 1.038

ECUACION:

$$S = Q_m G_l / N D^2 F_a F_m (G_f)^{1/2} (h_m)^{1/2} \quad (3.1.2.A)$$

donde:

S = Relación de flujo

Qm = Velocidad máxima de fluio (GPM)

Gl = Gravedad específica

N = Cte. Tabla 4, Pág. 154
D² = Diámetro interior de la tubería
Fa = Factor de área (temperatura de flujo) tabla
7, Pág. 156.
Fm = Factor de corrección (presión manométrica)
tabla 8, pág. 157.
Gf = Gravedad específica (temperatura de flujo)
tabla 9, pág. 160.
Hm = Rango diferencial manométrico (pulgadas de
agua).

DE TABLAS

N = 5.667
Fa = 1.002
Fm = 0.961
Gf^{1/2} = 0.981
Hm = 10

SUSTITUYENDO VALORES

S = (86) (1.038) / (5.667) (8.41) (1.002)
(0.961) (0.981) (10)

$$S = 0.1982$$

DE LA TABLA 12 PAG. 171

$$S = d/D = 0.556''$$

$$\therefore d = 0.556 \times 2.9 = 1.61''$$

d = 1.61" Diámetro del orificio.

3.2 CALCULO DE VALVULAS DE CONTROL

Cuando se inicia el cálculo de una válvula de control se consideran los siguientes aspectos:

A.- Característica

B.- Rango

C.- Sensibilidad Unitaria

D.- Factor CV.

E.- Y generalmente los cálculos se lograrán utilizando tablas del libro "Fisher Controls" Catálogo 10, Marshall-Town 1981; entre otros.

3.2.A CARACTERISTICAS

La característica de una válvula, o sea, la forma en que va cambiando el flujo a medida que el tapón de la válvula se mueve a lo largo de su trayectoria o carrera es función de flujo contra % de apertura.

Los tipos principales de característica de una válvula son: lineal, apertura rápida e igual porcentaje, la primera característica se ob

tiene cuando la caída de presión a través de la válvula es la misma para los distintos niveles de abertura; el segundo caso por ejemplo se tendrá que con una abertura del 30% el flujo tiene un valor del 75% del máximo y el último tipo de característica se ve cuando el tapón sufre un desplazamiento con un valor determinado, el cambio sufrido por el flujo representa un % fijo del cambio que había antes del desplazamiento.

3.2.B RANGO

Es la relación entre el flujo máximo controlable y el flujo mínimo controlable, o sea la zona dentro del cuál se mantiene una característica en particular.

3.2.C SENSIBILIDAD UNITARIA

Considerando como el cambio sufrido por el flujo que había inicialmente antes de variar, cuando el tapón sufre un desplazamiento del 1% de su carrera.

3.2.D FACTOR C.V.

El flujo máximo que puede haber a través de una válvula determinada, o sea el flujo a 100% de apertura, es función de la caída de presión a través de la válvula de las características del fluido.

Cuando la diferencia de presión (presión de entrada-presión de salida) es de una libra por pulgada cuadrada y el fluido que circula es agua, se acostumbra considerar al flujo obtenido, expresado en galones por minuto, como una indicación de la capacidad de la válvula, lo que constituye el factor CV de la válvula.

3.2.1 CALCULO DE VALVULAS PARA FLUJO DE LIQUIDOS.

El dimensionar una válvula de acuerdo con el diámetro de la tubería ha quedado descartado, seleccionar correctamente una válvula, requiere un conocimiento de las condiciones de proceso con las cuales la válvula opera. Considerando que para flujos pasando a través de un orificio la velocidad varía de acuerdo con:

$$v^2 = K \Delta P / G \quad 3.2.1.A$$

Donde:

v^2 = Velocidad

K = Constante de proporcionalidad

ΔP = Caída de presión a través de la restricción

G = Gravedad específica del líquido

Y si el flujo puede ser calculado multiplicando la velocidad por el área de flujo.

$$Q = VA \quad 3.2.1.B$$

Donde:

Q = Flujo

V = Velocidad

A = Area de flujo

Por lo que al sustituir 3.2.1.A en 3.2.1.B obtendremos

$$Q = C A \sqrt{\Delta P / G} \quad 3.2.1.C$$

Donde:

Q = Flujo

C = Constante de Proporcionalidad

A = Area de flujo

ΔP = Caída de presión a través de la restricción

G = Gravedad específica del líquido

Considerando las pérdidas de energía ocasionadas por el flujo turbulento, fricción del flujo a través del orificio y la variación del área, surge la adición de un coeficiente de descarga, llamado CV que es función de las variables citadas anteriormente, por lo que la Ec. 3.2.1.C cambiará a:

$$Q = C_v \sqrt{\Delta P / G} \quad 3.2.1.D$$

Donde:

Q = Flujo

Cv = Coeficiente de la válvula

ΔP = Caída de presión a través de la restricción

G = Gravedad específica del líquido.

Cuando la viscosidad de un líquido es -- factor importante para el cálculo del Cv (Coeficiente de la válvula), es necesario contar con un factor de corrección por viscosidad.

Conociendo el "Cv" calculado y la viscosidad del fluido, se determina el No. de Reynold - con el nomograma de la Fig. No. 52 y posteriormente se determina el factor de corrección por viscosidad a través del nomograma de la Fig. No. 53.

Surgiendo de esta manera el Cv de la válvula corregido al aplicar la siguiente fórmula:

$$Cv_c = (Fv) (Cv) \qquad 3.2.1,E$$

Donde:

Cv_c = Coeficiente de la válvula corregido

Fv = Factor de corrección por viscosidad

C_v = Coeficiente de la válvula calculado.

Por lo tanto la Ec. 3.2.1.C se trans--
formará a :

$$Q_{max} = C_{v_c} \sqrt{\Delta P / G} \quad 3.2.1.F$$

Donde:

Q_{max} = Flujo máximo

C_{v_c} = Coeficiente de la válvula corregida

ΔP = Caída de presión a través de la restricción

G = Gravedad específica

Después del cálculo del C_v corregido y el flujo máximo aplicamos la siguiente fórmula para el cálculo del flujo corregido:

$$Q_c = Q_{max} / F_v \quad 3.2.1.G$$

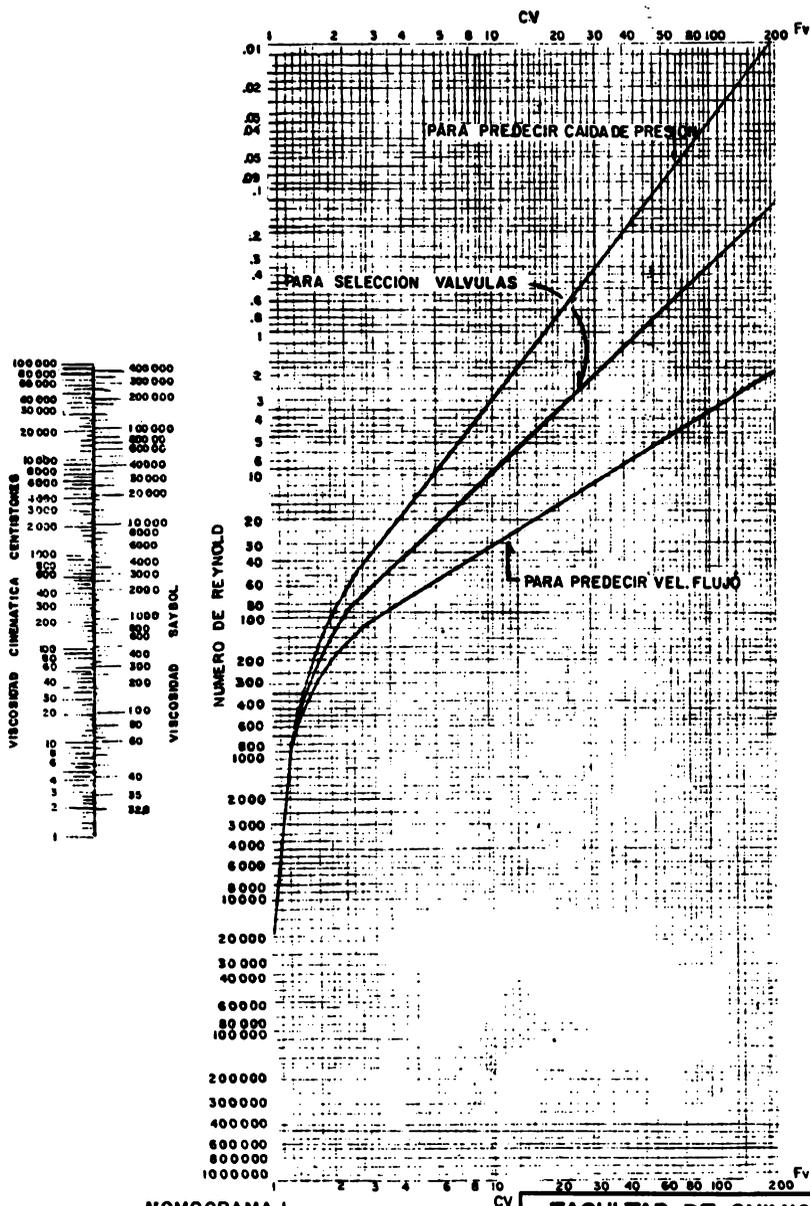
Donde:

Q_c = Flujo corregido

Q_{max} = Flujo máximo

F_v = Factor de corrección por viscosidad.

CORRECCION VISCOSIDAD



NOMOGRAMA I

FIG. 52 Re vs Cv

FACULTAD DE QUIMICA
TESIS PROFESIONAL
UNAM 1982

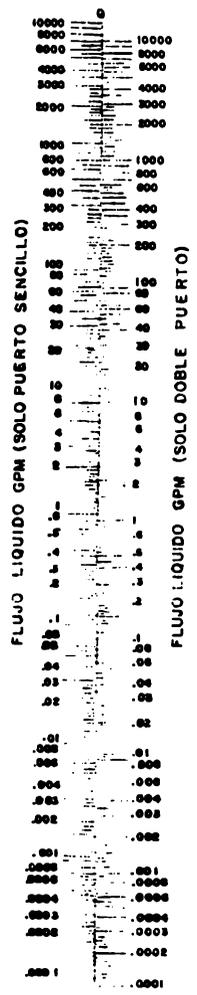


FIG.53 NOMOGRAMA 2

3.2.2 CALCULO DE VALVULAS PARA FLUJO DE GASES

El dimensionamiento de una válvula para el manejo de gas tiene como base la fórmula de líquidos- pero con dos modificaciones:

- A.- Introducir un factor para cambiar galones por minuto (Unidad utilizada si el flujo es líquido) a pies cúbicos estándar por hora (Unidad utilizada si el flujo es gas).
- B.- Interpreta en términos de presión el factor de -- gravedad específica utilizada para líquidos, por lo que se obtiene para aire a 60°F, de donde:

$$Q_{SCFH} = 59.64 C_v P_i \sqrt{\Delta P / P_i} \quad 3.2.2.A$$

Donde:

Q_{SCFH} = Flujo en pies cúbicos estándar por hora

59.64 Factor de conversión

C_v = Coeficiente de la válvula para aire a 60°F

P_i = Presión de gas a la entrada de la válvula

ΔP = Caída de presión a través de la restricción

Al generalizar esta ecuación para manejar -- cualquier gas a cualquier temperatura y con una relación entre la caída de presión a través de la restricción contra la presión de gas a la entrada de la válvula menor que 0.2, se obtiene:

$$Q_{SCFH} = 59.64 C_v P_i \sqrt{\Delta P/P_i} \sqrt{520/GT} \quad 3.2.2.B$$

Donde:

Q_{SCFH} = Flujo en pies cúbicos estándar por hora

59.64 = Factor de conversión

C_v = Coeficiente de la válvula para aire a 60°F

P_i = Presión de gas a la entrada de la válvula

ΔP = Caída de presión a través de la restricción

520 = Constante

G = Gravedad específica del aire = 1

T = Temperatura absoluta

Pero; cuando la relación entre la caída de presión a través de la restricción y la presión del gas a la entrada de la válvula es mayor que 0.2 considerando al fluido incompresible aparecen desviaciones de presión.

Sin embargo, cuando la relación $AP/P_i = .5$, se observa la aparición del flujo crítico en la vena contracta, ocasionando el desarrollo de las siguientes ecuaciones:

$$Q = 1360 \cdot C_v \sqrt{(P_1 - P_2) P_2/GT} \quad 3.2.2.C$$

$$Q = 1364 \cdot C_v \sqrt{(P_1 - P_2) P_1/GT} \quad 3.2.2.D$$

$$Q = 1360 \cdot C_v \sqrt{\Delta P/GT} \sqrt{P_1 + P_2/2} \quad 3.2.2.E$$

Donde:

Q= Flujo

1360 = 1364

C_v = Coeficiente de la válvula para aire a 60°F

P_1 = Presión de gas a la entrada de la válvula

P_2 = Presión de gas a la salida de la válvula

G = Gravedad específica

T = Temperatura absoluta

ΔP = Caída de presión a través de la restricción

Para flujos donde la relación AP/P_1 es mayor de 0.5 se tienen las siguientes ecuaciones:

$$Q = KCvP_1$$

3.2.2.F

Donde:

Q = Flujo

Cv = Coeficiente de la válvula para aire a 60°F

P₁ = Presión de gas a la entrada de la válvula

En virtud del uso de "Cv" que ocasionaría confusión con fluido líquido, se vió la necesidad de desarrollar una nueva ecuación que relacionara el -- flujo crítico con la presión de entrada y nos diera el coeficiente de dimensionamiento gaseoso surgiendo la siguiente ecuación.

$$Q \text{ crítico} = C_g P_1$$

3.2.2.G

Donde:

Q_{crítico} = Flujo crítico

C_g = Coeficiente de la válvula

P₁ = Presión de gas a la entrada de la válvula

Y:

$$Q_{\text{crítico}} = C_g P_1 \sqrt{520/GT} \quad 3.2.2.G'$$

Donde:

$Q_{\text{crítico}}$ = Flujo crítico

C_g = Coeficiente de la válvula para gas

P_1 = Presión de gas a la entrada de la válvula

G = Gravedad específica

T = Temperatura absoluta

Lo que ocasionó el surgimiento de dos ecuaciones de dimensionamiento, la 3.2.2.G' que es utilizada para predecir flujos críticos y la ecuación 3.2.2.H que es semejante a la 3.2.2.B con el cambio de C_v a C_g :

$$Q = 59.64 C_g P_1 \sqrt{\Delta P/P_1} \sqrt{520/GT} \quad 3.2.2.H$$

Donde:

Q = Flujo

59.64 = Factor de conversión

C_g = Coeficiente de la válvula para gas

P_1 = Presión de gas a la entrada de la válvula

ΔP = Caída de presión a través de la restricción

520 =

G = Gravedad específica

T = Temperatura absoluta

Pero la "zona de transición" localizada en el primer cuadrante del sistema de ejes cartesianos, donde existe una curva sinoidal 0 - 90° ocasiono la ecuación universal de dimensionamiento de válvulas:

$$Q_{SCFH} = \sqrt{520/GT} C_G P_1 (3417/C_1 \sqrt{\Delta P/P_1}) \quad 3.2.2.H'$$

Donde:

Q_{SCFH} = Flujo en pies cúbicos estándar por hora

G = Gravedad específica

T = Temperatura absoluta

C_g = Coeficiente de la válvula para gas

P_1 = Presión a la entrada de la válvula

ΔP = Caída de Presión a través de la restricción

3.2.3 RUIDO HIDRODINAMICO

El ruido hidrodinámico es ocasionado por el flujo turbulento de líquidos a través de la válvula. La predicción del ruido es función del tipo de válvula e interiores de la misma, tamaño y cédula de la tubería adyacente a la válvula, presión de entrada a la válvula, caída de presión a través del orificio de restricción de la válvula, el Cv de la válvula y la presión de vapor del líquido.

La determinación del nivel de ruido es efectuado sustituyendo los valores apropiados de las figuras No. 54 a 57 en las siguientes ecuaciones:

$$SPL = SPL_{\Delta p} + \Delta SPL_{Cv} = \Delta SPL_{(\Delta p/P_1 - P_v)} + \Delta SPL_K$$

3.2.3A

Donde:

SPL = Ruido total

$SPL_{\Delta p}$ = Nivel de ruido total determinado como una función de la caída de presión a través de la restricción.

ΔSPL_{Cv} = Corrección del nivel de ruido total determinado como una función del coeficiente de la válvula seleccionada (Cv).

$\Delta SPL_{(\Delta p / (P_1 - P_v))}$ = Corrección del nivel de ruido total determinado como una función de la relación de la caída de presión a través de la restricción

ΔSPL_K = Corrección del nivel de ruido total determinado como una función del tamaño y cédula del tubo adyacente.

Por supuesto, la técnica de predicción de ruido requiere de la siguiente información:

- A.- Tipo de válvula e interiores.
- B.- Tamaño y cédula de la tubería adyacente a la válvula.
- C.- Presión de entrada a la válvula.
- D.- Caída de presión producida por la válvula
- E.- Coeficiente de la válvula
- F.- Presión de vapor del líquido

Al encontrar el nivel de ruido si es menor de 90 decibeles el cálculo es bueno.

3.2.4 RUIDO AERODINAMICO

El ruido aerodinámico, es el tipo más común de ruido en válvulas de control como resultado del flujo turbulento de gases y vapores.

La determinación del nivel de ruido es efectuado sustituyendo los valores apropiados de las figuras Nos. 58 a 61 en la siguiente ecuación:

$$SPL = SPL_{\Delta p} + \Delta SPL_{C_g} + \Delta SPL_{\Delta P/P_1} + \Delta SPL_K \quad 3.4.A$$

Donde:

SPL = Nivel de ruido total

$SPL_{\Delta p}$ = Nivel de ruido total determinado como una función de la caída de presión.

ΔSPL_{C_g} = Corrección del nivel de ruido total determinado como una función del coeficiente de la válvula seleccionada (C_g).

$\Delta SPL_{\Delta P/P_1}$ = Corrección del nivel de ruido total determinado como una función de la relación de la caída de presión y la presión a la entrada de la válvula.

ΔSPL_K = Corrección del nivel de ruido total determinada como una función del tamaño y cédula del tubo adyacente.

Como en el caso del ruido hidrodinámico, la técnica de predicción de ruido requiere de la siguiente información:

- A. Tipo de válvula e interiores
- B. Tamaño y cédula de la tubería adyacente a la válvula.
- C. Presión de entrada a la válvula.
- D. Caída de presión producida por la válvula.
- E. Coeficiente de la válvula.
- F. Presión de vapor del líquido

TODOS LOS ESTILOS DE VALVULAS SPL ΔP vs ΔP

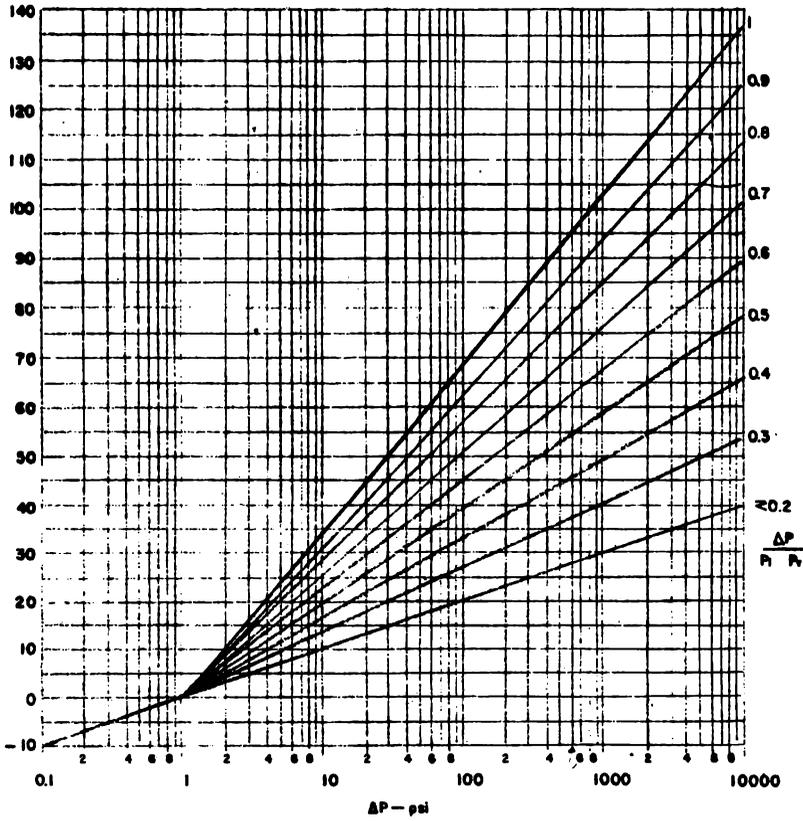


FIG.54 SPL ΔP vs ΔP

FAULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

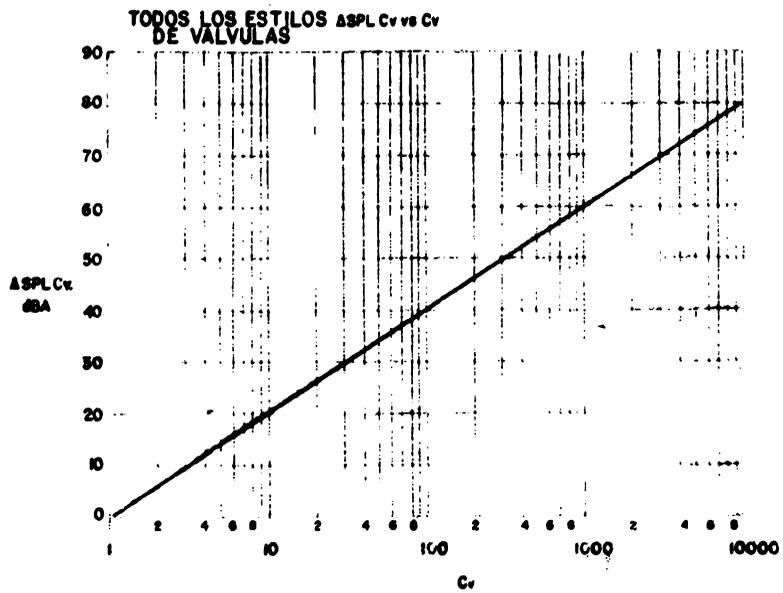


FIG. 55 ΔSPL_{Cv} vs C_v

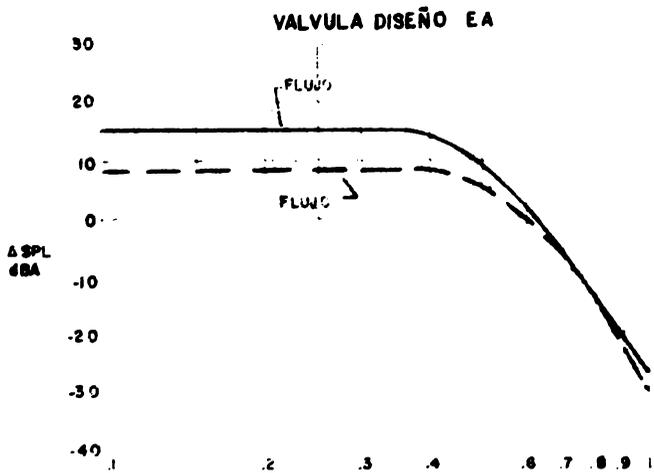


FIG. 56

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

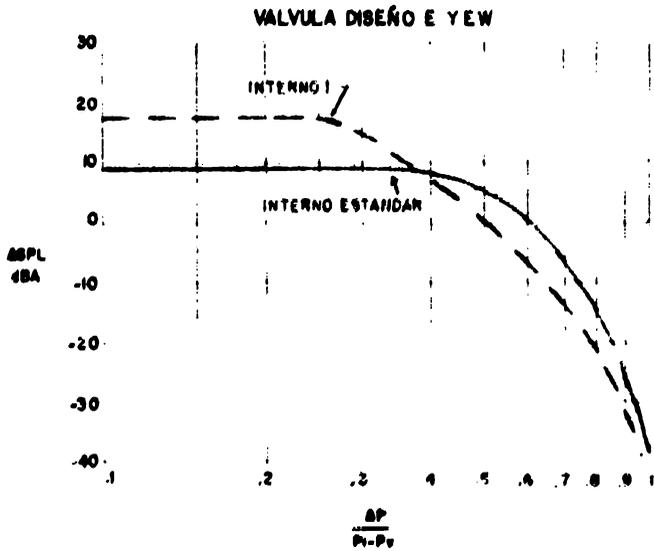


FIG. 56 ΔSPL $\Delta P / (P_1 - P_2)$

TODOS LOS ESTILOS DE VALVULAS ΔSPL_k

DIAMETRO NOMINAL PULG	CEDULA TUPERIA												
	10	20	30	40	60	80	100	120	140	180	STC	NS	XXS
1				0		-4.5				-9.5	0	-4.5	-15.5
1 1/2						-4.5				-11.5		-4.5	
2						0				-11.5		-5	
3						-4.5				-10		-4.5	
4						-5		-9.5		-11.5		-5	
6						-6		-9.5		-10		-5	
8		+3.5	+2.0		0	-9.5	-11	-10		-14.5		-5	-14
10		+5.0	+2.5		-4.5	-9.5	-11.5	-14		-19.5		-4.5	
12		+6.5	+1.5	-1	-5.5	-9	-11	-16.5		-17.5		-4.5	
14	-6.5	+2.5	0	-2	-6	-9.5	-12.5	-14.5		-16.5		-1	
16				-4	-7.5	-11	-13.5	-16		-16.5	-70		
18			-2	-6.5	-9.5	-12.5	-15.5	-17.5		-19.5	21.5		
20		0	-4	-6	-9.5	-13.5	-16.5	-19		-21	-22.5		
24					-12.5	-16	-19	-21.5		-23			
30	+2.5	-4	-5.5	-6	-12.5	-16	-19	-21.5		-23			
36	+2.5		-7	-9									

FIG. 57 ΔSPL_k

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

TODOS LOS ESTILOS DE VALVULAS

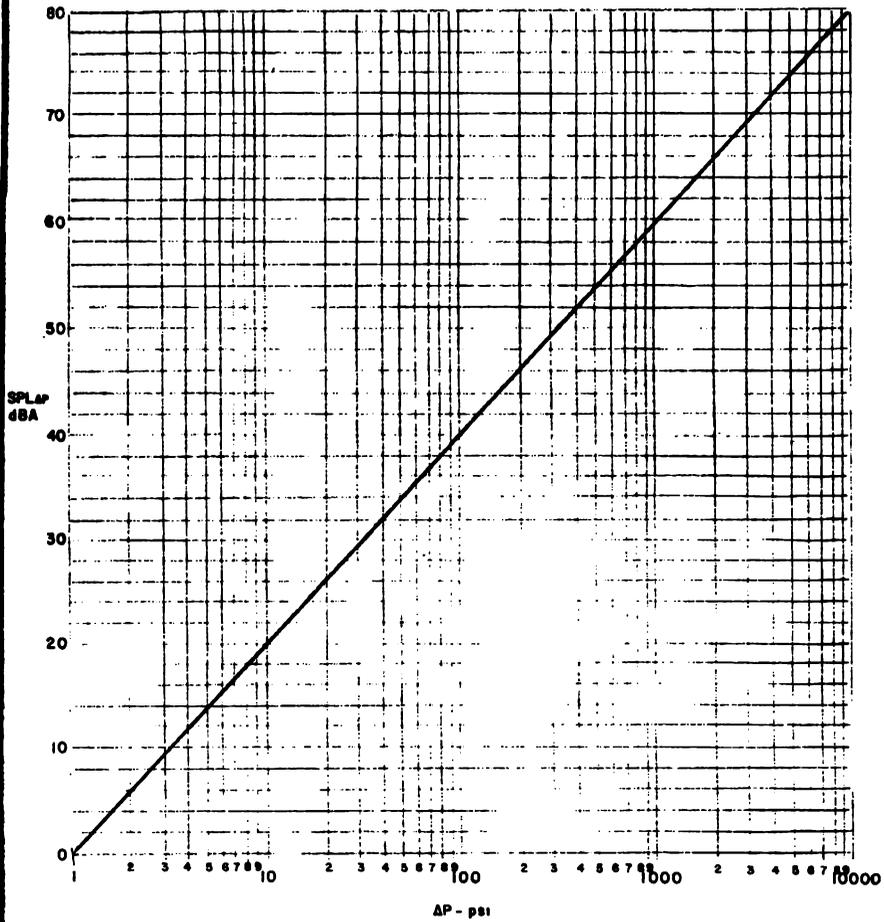


FIG.58 SPL_{ΔP} vs ΔP

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

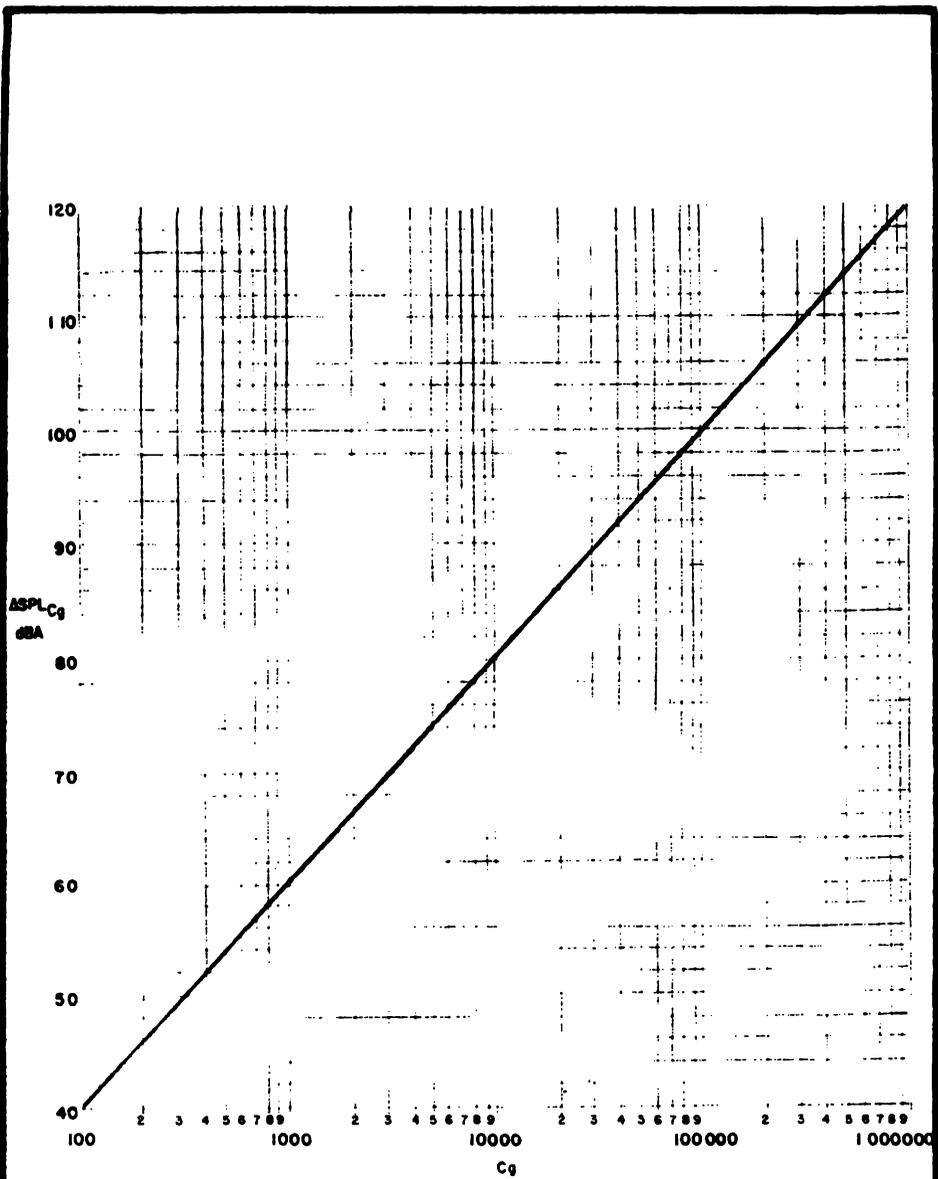


FIG. 59 $\Delta S_{PL_{C_g}} \text{ vs } C_g$

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

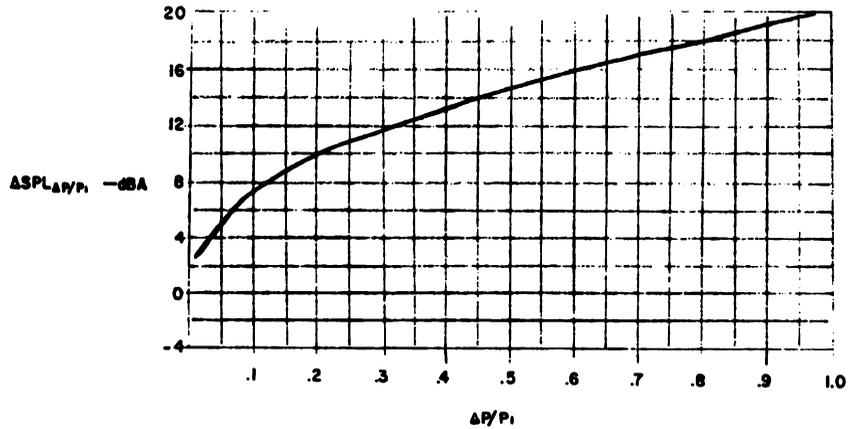


FIG. 60 ASPL_{ΔP/P₁} vs ΔP/P₁

ASPL_k

DIAMETRO DE TUBERIA	CEDULA TUBERIA													
	10	20	30	40	60	80	100	120	140	160	STD	XS	XXS	
1"				-15.9		-19.5					-33.3	-16.9	-15.5	-26.7
1 1/2"				-18.1		-22.1					-26.1	-18.1	-22.1	-30.0
2"				-19.3		-23.7					-29.1	-19.3	-23.7	-31.9
3"				-21.1		-25.3					-29.9	-21.1	-25.3	-33.6
4"				-22.5		-26.9			-30.2		-32.5	-22.5	-26.9	-35.4
6"				-24.5		-30.0			-33.3		-36.3	-24.5	-30.0	-38.6
8"		-22.6	-23.9	-25.9	-28.8	-31.5	-33.6	-36.0	-31.6	-38.9	-25.9	-31.5	-38.5	
10"		-22.1	-24.8	-27.0	-31.1	-33.2	-35.7	-37.7	-39.8	-41.3	-27.0	-37.7		
12"		-22.7	-26.3	-29.6	-33.2	-35.7	-38.3	-40.6	-41.9	-43.8	-28.0	-31.7		
14"	-23.3	-26.1	-28.5	-30.5	-34.4	-37.4	-40.2	-42.2	-43.8	-45.3	-28.5	-32.2		
16"	-24	-26.9	-29.3	-33.0	-36.5	-39.7	-42.2	-44.3	-48.4	-47.7	-29.3	-33.0		
18"	-24.7	-27.6	-31.9	-35.2	-38.9	-41.7	-44.4	-46.8	-48.2	-45.8	-29.9	-33.7		
20"	-25.3	-30.6	-34.3	-36.5	-40.5	-43.8	-46.3	-48.3	-50.2	-51.7	-30.8	-34.3		
24"	-26.4	-31.6	-36.8	-39.4	-43.8	-46.8	-49.7	-51.8	-53.6	-55.0	-21.6	-33.3		
30"	-30.6	-36.7	-39.6								-32.9	-36.7		
36"		-31.7	-37.8	-40.7	-43.0						-34.1	-31.8		
42"											-35.0	-38.8		
48"											-35.3	-39.1		
52"											-35.9	-39.6		
56"											-36.4	-40.1		
60"											-26.8	-40.6		
											-37.3	-41.1		

FIG. 61 ASPL_k

FACULTAD DE QUIMICA	
TESIS PROFESIONAL	
UNAM	1982

3.2.5 CALCULO DE VALVULAS DE CONTROL PARA FLUJO
DE GAS.

Válvula de control que servirá de elemento -
final de medición de flujo para el control de gas amar
go alimentado a la torre absorbadora de gas ácido --
(TA-100), utilizando tablas del libro: "Fisher Controls"
Cátalog 10; Marshall-Town, 1981.

Descripción: Válvula de control

Identificación: FCV-100

Servicio: Gas amargo a torre absorbadora de gas ácido
TA-100.

Localización: PP

Diagrama: 1 de 3

No. de línea: 4" - GA - 100 PD1A

DATOS DE PROCESO:

$Q_{max} = 10.8 \text{ MM SCFD} = 450,000.0 \text{ SCFH}$

$Q_{norm} = 10.0 \text{ MM SCFD} = 416,666.0 \text{ SCFH}$

$Q_{min} = 5.0 \text{ MM SCFD} = 208,333.0 \text{ SCFH}$

$S_g = 0.91$

$$T_{\max} = 120^{\circ}\text{F} = 580^{\circ}\text{R}$$

$$T_{\text{norm}} = 100^{\circ}\text{F} = 560^{\circ}\text{R}$$

$$T_{\min} = 90^{\circ}\text{F} = 550^{\circ}\text{R}$$

$$P_{\max} = 1215 \text{ PSIA}$$

$$P_{\text{norm}} = 1055 \text{ PSIA}$$

$$P_{\min} = 260 \text{ PSIA}$$

$$C_1 = .59$$

Despejando C_g de la Ec. 3.2.2.H' y sustituyendo valores:

$$C_g = \frac{416.666.0 / ((520) / (0.91) (560))^{1/2} \cdot 10.55 \cdot \text{sen}(3417 / 0.59 ((50/1055))^{1/2}}{= 370.98}$$

DE TABLAS PAG 1 - 15

Tamaño: 3" tipo: D, actuador 1051, tamaño actuador 45, posicionador: 3511, Globo.

3.2.6 CALCULO DE VALVULAS DE CONTROL PARA FLUJO DE LIQUIDOS.

Válvula de control que servirá de elemento - de medición de flujo para el control de DEA pobre del tanque de balance de DEA (TB-160) el enfriador de DEA-pobre ED-180. (Ver Ref. de Cálculo para 3.2.5).

Descripción: Válvula de control

Identificación: FCV-170

Servicio: . DEA pobre del tanque de balance (TB-160) a enfriador de DEA pobre (ED-180).

Localización: PP

Diagrama: 2 de 3

No. de línea: 3"-AP-174-PA11A

DATOS DE PROCESO:

$Q_{max} = 86.0$ GPM

$Q_{norm} = 82.0$ GPM

$Q_{min} = 80.0$ GPM

$P_{max} = 1,230.0$ PSIA

$P_{norm} = 1,069.0$ PSIA

$P_{min} = 286.0$ PSIA

$$T_{\max} = 186^{\circ}\text{F}$$

$$T_{\text{norm}} = 174^{\circ}\text{F}$$

$$T_{\min} = 170^{\circ}\text{F}$$

$$S_G = 1.02$$

$$\Delta P_{\max} = 1,230 \text{ PSIA}$$

$$\Delta P_{\min} = 2,860 \text{ PSIA}$$

Despejando Cv de la Ec. 3.2.1.D y sustituyendo valores:

$$C_v = 82 / (1069/1.02)^{1/2}$$

$$= 2.36$$

DE TABLAS PAG1 - 47

Tamaño: 2" tipo: D, Actuator: 667 Tamaño actuator: 45
posicionador: 3511, Globo.

3.3 CALCULO DE VALVULAS DE SEGURIDAD

El cálculo de válvulas de seguridad como elementos de protección es de gran importancia, por ser estos los que desalojan el exceso de presión existente en los equipos, utilizando tablas del libro "Triangle-Controls Limited", Safety Relief Valve Sizing And Selection, catalogue 1/2/3, Houston Texas, 1981.

Las ecuaciones utilizadas o comunes son:

A.- Vapores y gases:

$$A = V(T_a)^{1/2} (z)^{1/2} C_1 P_1 (M)^{1/2} K_b^{0.9} \quad 3.3.A$$

Donde:

A = Area (m²)

V = Velocidad de flujo (Kg/Hr)

T_a = Temperatura absoluta (T + 273)

z = Factor de compresibilidad = 1

C₁ = Constante Pag. 11

P₁ = Presión de ajuste + sobrepresión + 1.033

M = Peso molecular Pag. 12

K_b = Factor de corrección para presión interna Pag.8

B.- Vapor de agua

$$A = V / 50.2 R K_s K_b 0.9 \quad 3.3.B$$

Donde:

K_s = Factor de corrección p/vapor sobrecalentado Pag.9

C.- Líquidos:

$$A = V (SG)^{1/2} / 3050 ((1.25P_2 - P_3))^{1/2} \cdot K_p K_K^{SG} \quad 3.3.C$$

Donde:

SG = Gravedad específica Pags. 11 y 12

P_2 = Presión de ajuste

P_3 = Factor de corrección por sobrepresión Pag. 8

K_E = Factor de corrección por viscosidad, Pag. 13.

Válvula de seguridad que servirá como "Ven--teo" para el caso de sobrepresión en la torre absorbadora de gas ácido (Ta-100).

Descripción: Válvula de seguridad

Identificación: PSV-100

Servicio: Torre absorbadora de gas ácido (Ta-100)

Localización: p.p.

Diagrama 1 de 3

No. de línea: 3" - PA - 102 - PA13A

Envío: A quemador de alta presión

DATOS DE PROCESO:

Tubería = 76.2 mm (3")

$Q_{max} = 14,157.0 \text{ Kg/Hr} = 31,210.0 \text{ Lb/Hr}$

$Q_{norm} = 14,107.0 \text{ Kg/Hr} = 28,895.0 \text{ Lb/Hr}$

$Q_{min} = 6,566.0 \text{ Kg/Hr} = 14,475 \text{ Lb/Hr}$

$T_{max} = 49^{\circ}\text{C} = 322^{\circ}\text{K} = 120^{\circ}\text{F}$

$T_{norm} = 38^{\circ}\text{C} = 311^{\circ}\text{K} = 100^{\circ}\text{F}$

$T_{min} = 32^{\circ}\text{C} = 305^{\circ}\text{K} = 90^{\circ}\text{F}$

$P_{ajuste} = 1215 \text{ PSIA} = 85.41 \text{ Kg/cm}^2$

$\% \text{ Sobrepresión} = 121.5 \text{ PSIA} = 8.54 \text{ Kg/cm}^2$

$P_1 = 94.98 \text{ Kg/cm}^2$

$M = 26.3$

$P_{max} = 1215 \text{ PSIA}$

$P_{norm} = 1055 \text{ PSIA}$

$P_{min} = 260 \text{ PSIA}$

DE TABLAS

$$C_1 = 307$$

$$K_b = 0.6$$

SUSTITUYENDO VALORES EN LA EC. 3.3.A

$$A = 14,157.0 (322)^{1/2} (1)^{1/2} / (307) (94.98) (26.3)^{1/2} \\ (0.6) (0.9)$$

$$= 3.145 \text{ cm}^2 \text{ Orificio calculado}$$

De la Pag. 5

$$A = 3.245 \text{ cm}^2 \text{ Orificio tipo "G"}$$

VI.- DIBUJOS TIPICOS DE INSTALACION

Los dibujos de instalación tienen como principal aplicación el montaje de los instrumentos en campo, en función del servicio, condiciones máximas de presión y temperatura para líquidos, líquido/vapor o vapor/gas y sobre todo el material de la tubería a utilizar. Tomando en consideración lo anteriormente expuesto, a continuación se menciona la clave, significado de la misma y el tipo de especificación en funcional fluido que maneja; utilizados en el presente trabajo.

CLAVE	SIGNIFICADO	ESPECIFICACION
AC	Aceite de Calentamiento	PA2A
GC	Gas combustible	PA6A
AP	Amina pobre	PA11A
AR	Amina rica	PA13A
PA	Presión alta	PA13A
PB	Presión baja	PA13A
SD	Solución drene	PA13A
GA	Gas amargo	PDIA
GD	Gas dulce	PD2A
VA	Vapor amargo seco	PD2A

PA2A

Temperatura máxima Líquido (585°F)
Presión máxima Líquido (120 PSIG)
Material de la tubería: 150 Lbs. R.F. de acero al carbón, A-106 GRB corrosión permisible 0.05".

PA6A

Temperatura máxima Gas (150 °F)
Presión máxima Gas (120 PSIG)
Material de la tubería: 150 lbs. R.F. acero al carbón A-106 GRB corrosión permisible 0.0625".

PA11A

Temperatura máxima Líquido (110°F)
Presión máxima Líquido (50 PSIG)
Material de la tubería: 150 Lbs. R.F. de acero al carbón A-106 GRB corrosión permisible 0.125".

PA13A

Temperatura máxima Líquido (100°F)
 Vapor (100-140°F)
 Gas (100-140°F)

Presión máxima	líquido	(100 PSIG)
	Vapor	(100 PSIG)
	Gas	(100 PSIG)

Material de la tubería: 150 Lbs. R.F. de acero al carbón, A-106 G.R.B. corrosión - permisible = 0.125".

PD1A

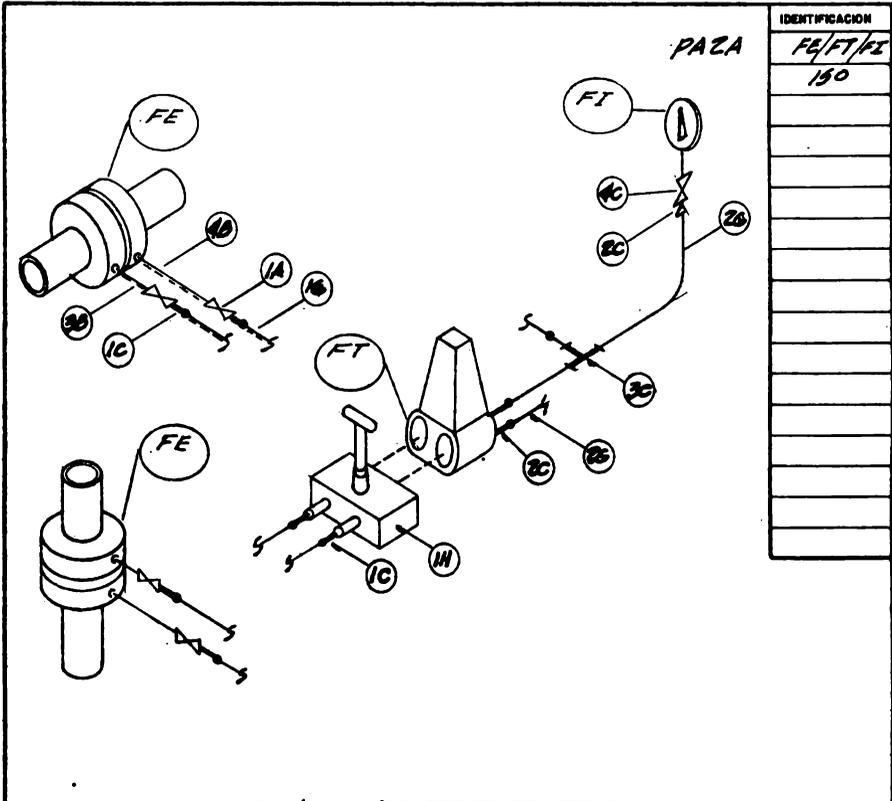
Temperatura máxima	Vapor	(126°F)
	Gas	(126°F)
Presión máxima	Vapor	(1200 PSI)
	Gas	(1200 PSI)

Material de la tubería: 600 Lbs. R.F. de acero al carbón A-106 GR.B corrosión permisible.

PD2A

Temperatura máxima	Vapor	(126°F)
	Gas	(126°F)
Presión máxima	Vapor	(1200 PSIG)
	Gas	(1200 PSIG)

Material de la tubería: 600 Lbs. R.F. de acero al carbón A-106 GRB corrosión permisible 0.125".

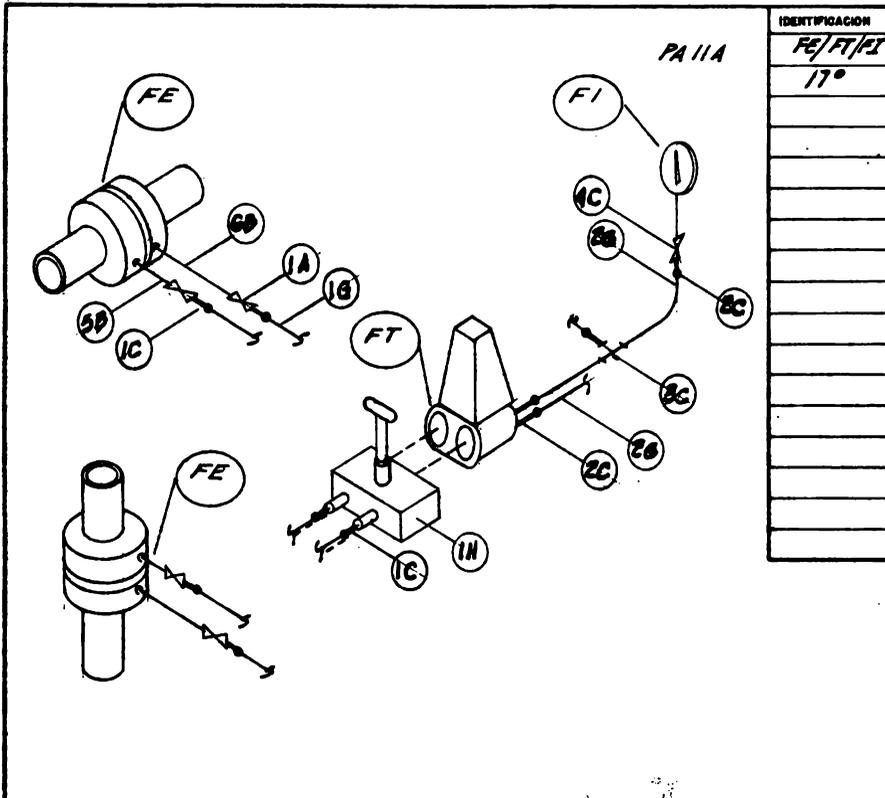


PARTES	TAMAR	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CUBIEN	PARTES	TAMAR	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CUBIEN
1A	1/2"	2	VALVULA CONJUNTO PARA CONEXION EN BRIDA CON 1/2" DE VALVULA MANUAL A 700 PSIG. VALVULA 3000 DE AC. INOX. INYECTOR DE DEBITO REGULABLE		AC	1/4	1	VALVULA ESCARPA 1000 PSI NO. 716 1/4" 2" SIMILAR	
3B	1/2x3"	1	VALVULA 1/2" UN. ESPESOR CRO. NO. A-104 65-8		2C	1/4x1/2x4	4	CONJUNTO PARA CONEXION NO. 768 1/4" 2" SIMILAR	
4B	1/2x6"	1	VALVULA 1/2" UN. ESPESOR CRO. NO. A-104 65-8		2B	1/4 30 MS.		TUBING DE SS-316 DE 0.065 DE ESPESOR	
1G	1/2"	1	FUSIBLE DE SS-316 DE 0.065 DE ESPESOR						
1C	1/2x1/2x4	4	CONJUNTO PARA CONEXION NO. 768 1/4" 2" SIMILAR						
1H	1	1	VALVULA DE 3 VARIAS DE BRIDA						
3C	1/4x1/2x4	1	CONJUNTO PARA CONEXION NO. 768 1/4" 2" SIMILAR						

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

<p>DETALLE TYPICO DE INSTALACION DE TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL PARA MEDICION DE FLUJO LIQUIDO CON PLACAS DE ORIFICIO TOMAS EN BRIDA E INDICADOR</p>	<p>FACULTAD DE QUIMICA</p> <p>UNAM</p> <p>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</p>
--	---

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	HOJA 2
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	F-02 DE 28



IDENTIFICACION	
FE/FT/FI	17°

1A	1/2"	2	VALVULA (MUNDIRA (MOD. SINDO) CON UN SOLO VALVULO EN UNO DE LOS PLANCHAS MANUELES (2CR, VASTAGOS Y DISCO DE AG. UNIC. INTERIORES DE SIEMPRE ASIENDO REEMPLAZABLE	ZG	1/4"	1	ROSCA DE 1/4" - 20 DE ACERO DE ESPESOR				
				5C	1/4"	1	VALVULA (MUNDIRA (MOD. SINDO) CON UN SOLO VALVULO EN UNO DE LOS PLANCHAS MANUELES (2CR, VASTAGOS Y DISCO DE AG. UNIC. INTERIORES DE SIEMPRE ASIENDO REEMPLAZABLE				
				4C	1/4"	1	VALVULA (MUNDIRA (MOD. SINDO) CON UN SOLO VALVULO EN UNO DE LOS PLANCHAS MANUELES (2CR, VASTAGOS Y DISCO DE AG. UNIC. INTERIORES DE SIEMPRE ASIENDO REEMPLAZABLE				
1G	1/2"	1	ROSCA DE 1/2" - 20 DE ACERO DE ESPESOR								
GD	1/2" x 1/8"	1	MUNDIRA CON EXTREMO ROSCADO C/D. X 1/2" A 1/8" G R D								
SD	1/2" x 3"	1	MUNDIRA CON EXTREMO ROSCADO C/D. X 1/2" A 1/8" G R D								
1C	1/2" x 1/2"	4	CONECTOR MUD. IMP. EASTMAN MOD. TGA ESS 3 SIMILAR								
IH	1"	1	MATERIAL DE 3 VALVULAS DE BRONCE								
ZC	1/4" x 1/8"	4	CONECTOR MUD. IMP. EASTMAN MOD. TGA ESS 3 SIMILAR								
PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO	PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO		

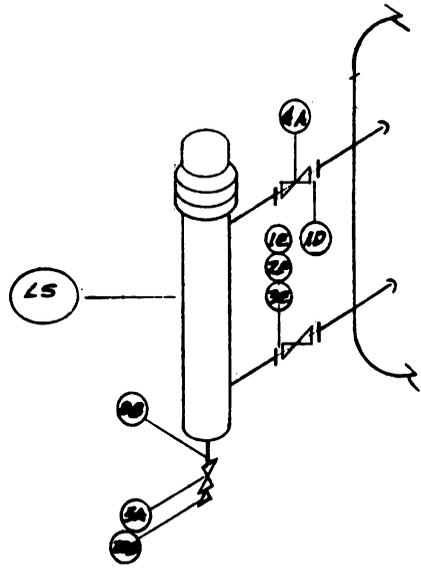
MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

<p>DETALLE TIPO DE INSTALACION DE TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL PARA MEDICION DE FLUJO DE GAS EN PLACAS DE ORIFICIO TAMS EN VENA CONTRACTA E INDICADOR</p>	<p>FACULTAD DE QUIMICA</p> <p>UNAM</p> <p>INSTALACION DE INSTRUMENTOS</p>
--	---

PLANTA: ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	HOJA 3
LOCALIZACION: BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A F 03	DE 25

FA 13A
PA 11A

IDENTIFICACION
LSH-110
LSL-110
LSH-210
LSL-210



ITEM	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O COMBO	ITEM	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O COMBO
1D	1 1/2"	2	BRITA USLETO SUCABLE, A-105 CD. 100, 6000 #		1A	1 1/2"	2	VALVULA CONFRICTA BRITA SUCABLE USLETO SUCABLE 6000 # (2) 100 # VOLANTE MANUAL A-105	
1E	1/2"	16	ESPONJA INT. 1000 GRTA					ALIC. VISTRO DISCO E INTERIOR DE 1000 GRTA	
3E	1/2"	32	TUBERIA POLIGONAL MAT. A-104 BC 2 H					SEGURO REINFORZADO	
2F	1/16"	4	UNTA DE RESINA COMPUNTO PUNTA DE 1/16" LONG - MANILLA 3/16" O SIMILAR						
5A	3/4"	1	VALVULA CONFRICTA (DISCO SOLIDO)						
23B	3/4"	1	VALVULA CONFRICTA (DISCO SOLIDO)						
8B	3/4" x 3"	1	VALVULA CONFRICTA (DISCO SOLIDO) CON UN BRILLO NEGRO CD. 100 A-100 BC B						

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

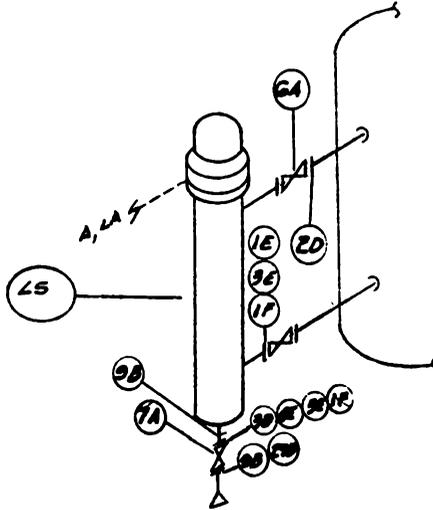
	DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE NIVEL TIPO DESPLAZADOR EXTERNO	FACULTAD DE QUIMICA UNAM INSTALACION DE INSTRUMENTOS
--	---	---

PLANTA:	ENDUZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	HOJA 6
LOCALIZACION:	BAMIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A N03	DE 28

PA-11A

IDENTIFICACION

L5L-150
L5L-160



PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O COTADO	PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O COTADO
04	1 1/2"	2	BOLILLA CON PUNTA DE ACERO SOLIDABLE 3000 PSI O 316 SS VOLANTE MANUAL A 100 VIEROS ACERO INOXIDABLE 316, ANILLO Y BICO EMPRENDIDOS		7A	3/4"	1	BOLILLA CON PUNTA DE ACERO ROSCADO 6000 PSI O 316 SS VOLANTE MANUAL A 100 VIEROS DE ACERO INOXIDABLE 316, ANILLO Y BICO EMPRENDIDOS	
20	1 1/2"	2	BRUNIDERO SOLIDABLE A-100 CRO. XLS 150 A RP		30	3/4"	2	BUNDA TAPABORNO SOLIDABLE A-100 CRO. XLS, 150 A RP	
3E	1/2"	32	FUERZA HELICOIDAL MAT. A-194 GR 2H		4E		8	EMPUNO MAT. A-194 GR 2H	
1F	1/8"	4	BUNDA SEMIPISTOLA DE AC. MAT. 316 Y BICHO EMPRENDIDO EN ESPIRAL VIEROS DE 176°		3E		16	FUERZA HELICOIDAL MAT. A-194 GR 2H	
15	1/2 x 2 1/2"	16	EMPUNO MAT. A-194 GR 2H		1F	1/8"	4	BUNDA SEMIPISTOLA DE AC. MAT. 316 Y BICHO EMPRENDIDO EN ESPIRAL VIEROS DE 176°	
9D	3/4 x 3"	2	RIFLE DE TEXTURADO ROS- CADO CRO XLS A-166 B.		20B	3/4"	1	FLANQUEO 1/2" O EQUIVALENTE BIPUN ROSCADO FACRO CUBELA HELICOIDAL A-100 3000 PSI	

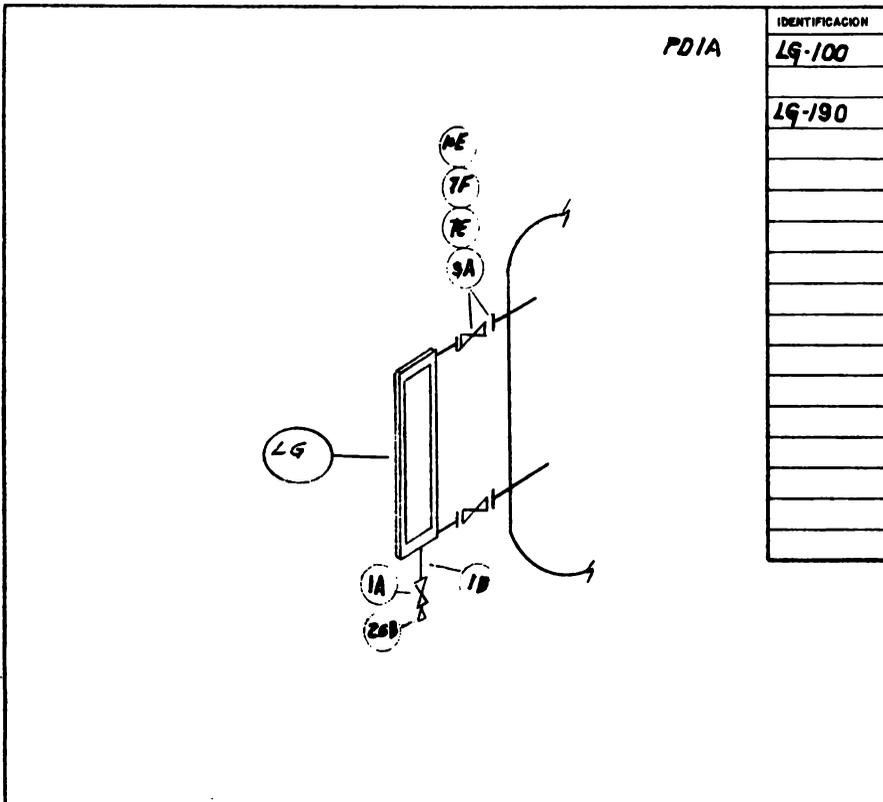
MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

DETALLE TIPICO DE INSTALACION
DE INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO
DESPLAZADOR EXTERNO.

FACULTAD DE QUIMICA

UNAM
INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	HOJA 7
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	NO 4 DE 25



PDIA

IDENTIFICACION

LG-100

LG-190

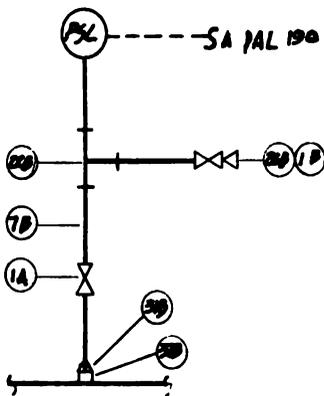
PARTIDA	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO	PARTIDA	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO
1A	1/2"	2	VALVULA DE COMPUERTA					MACHO HEXAGONAL	
			DISCO SOLIDO 800#					A-105, 6000 #	
			A 105 12 Cr - STELLITE	7E	16			TUERCA HEXAGONAL	
3A	3/4"	4	IDEM ANTERIOR					MAT A-199 GA 2H	
				10E	8			ESPARRAGO MAT	
1B	1/8" 3"	2	NIPLE 5/8 EXTREMO					A-193 GA BTH	
			SOLDABLE A-106	7F	2			JUNTA SEMIMETA-	
			GA-B					LICA AC INOX 316	
2LB	1/8"	2	TAPON ROSCADO					FLEXITELIC.	

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

	DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE INDICADOR DE NIVEL	FACULTAD DE QUIMICA
		UNAM INSTALACION DE INSTRUMENTOS
PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL NOM 9
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A NOS DE 28

FDIA

IDENTIFICACION
FL / 190



PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. V/O CODIGO	PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. V/O CODIGO
57 B	3/4"	1	NIPLE SOLDABLE A 150# 6000#						
51 B	3/4" x 1/2"	1	REDUCCION SOLDABLE A 150# 6000#						
7 D	1/2"	4	PARE DE EXTENSOS SENSIBLES CER. 150 A 150 GR. P						
22 D	1/2"	1	SE REDUCCION MORTO SOLDABLE A 150# 6000#						
1 A	1/2"	2	VALVULA COMPRENSOR 1/2" (150#) CON VALVULA MANTEN. OMBRA CON VALVULA MANTEN. A 150# TERC. MANTEN. 1/2" 150# GR. P						
			INTERRUPTOR DE PRESION ACIERTO REMOVIBLE						
1 D	1/2"	1	NIPLE DE UN EXTENSO ROSCADO CER 150 A 150 GR. P						
65 D	1/2" x 3"	1	TRONC ROSCADO MACHO CABEZA HEXAGONAL A 150# 6000#						

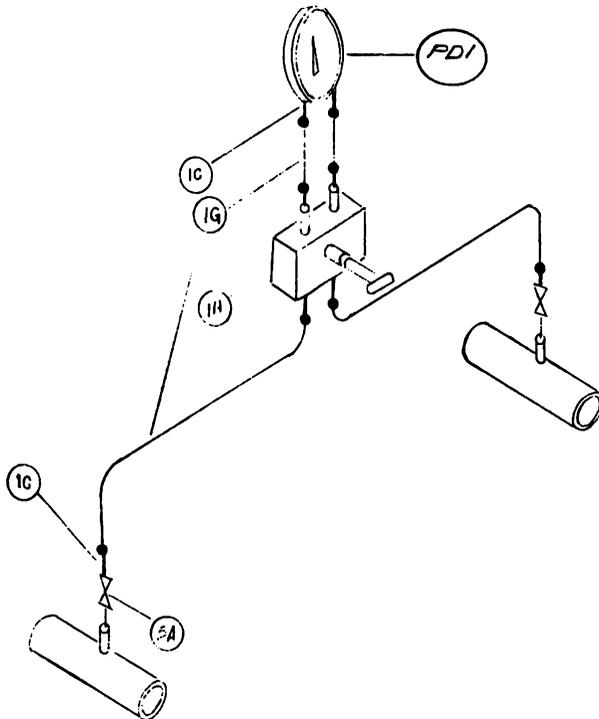
MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

	DETALLE TIPO DE INSTALACION DE INTERRUPTORES DE PRESION POR DAJA	FACULTAD DE QUIMICA
		UNAM INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	NOVA 14
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	P--04 DE 25

PDIA

IDENTIFICACION
 PDI: 150
 PDI: 180



5A	3/4"	4	VALVULA DE COM FUERTA CUÑA SOLIDA EXTRA MOS ROSCADOS 600 #					768 o SIMILAR	
				1G	1/2"	10	TUBING DE SS 3/6 DE 0065 DE ESPESUR		
1C	1/2" x 1/2" R	16	CONECTOR MA- CHO IMPERIAL EASTMAN MOD						
PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO	PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

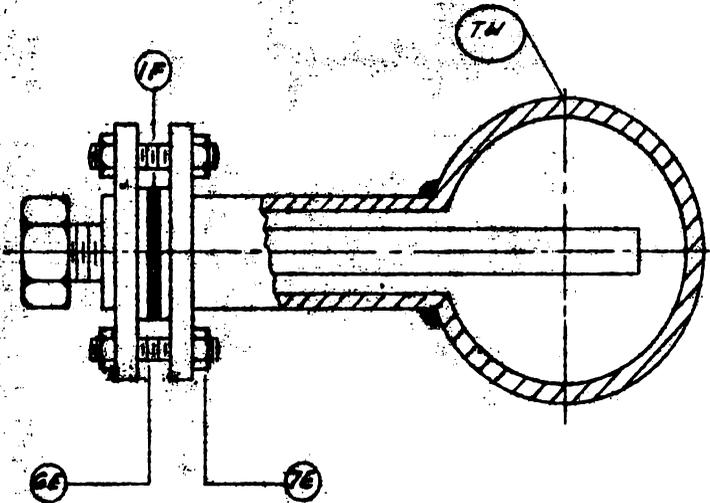
DETALLE TÍPICO DE INSTALACION
 DE MANOMETRO DIFEREN-
 CIAL

FACULTAD DE QUIMICA
 U N A M
 INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No	TESIS PROFESIONAL	HONDA	16
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No	A	PO	DE 28

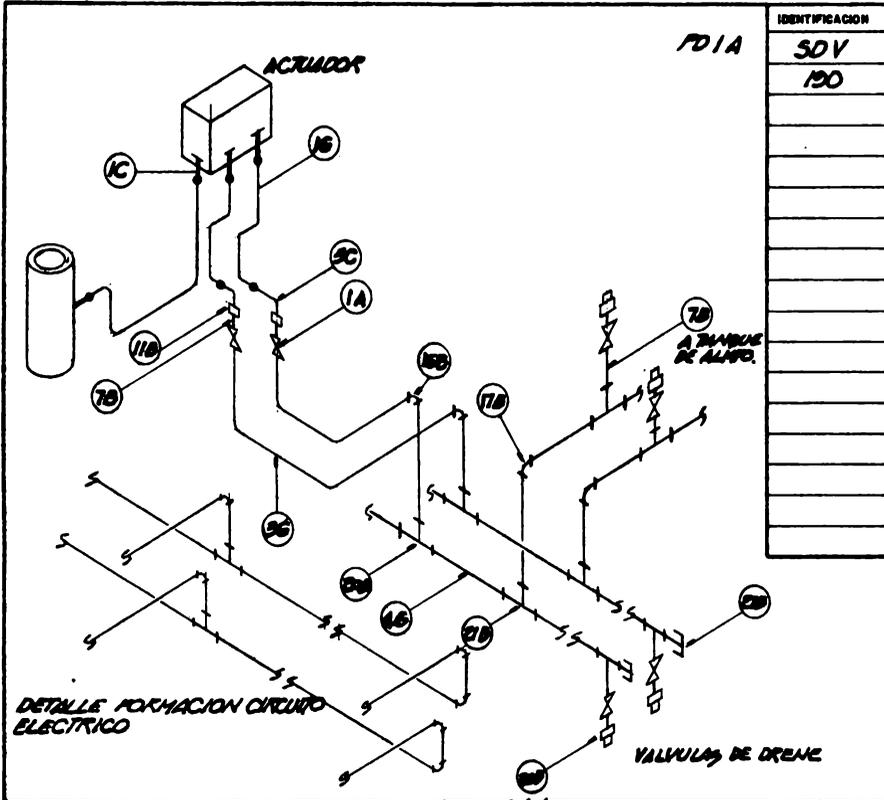
PA 11A

IDENTIFICACION
TW-180



6E	4	ESPARRAGO MAT						"CS" O EQUIVALENTE	
		A-128 GR 27 M						DE 33-316	
7E	8	TUERCA HEXAGONAL							
		MAT A 128 GR 2H							
1F	1/8"	1	LINZA SEMIMETALICA DE						
			ASBESTO ENROLLADO						
			EN ESPIRAL FIBRIDA						
			DE 1/2 FLENTALIC						

PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO	PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO
MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO									
DETALLE TÍPICO DE INSTALACION PARA TERMOZO BRIDADO EN LINEA DE TUBERIA.					FACULTAD DE QUIMICA				
					UNAM				
INSTALACION DE INSTRUMENTOS									
PLANTE:	ENDULZAMIENTO				CONTRATO M. TESIS PROFESIONAL	FORM 18			
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE				DIBUJO No. A	-102		DE 28	



PDIA

IDENTIFICACION

SDV

150

1A	1/2"	0	VALVULA COMPLETA (CON CABLE) CIRCUITO SOLIDARIO 600V 150V	5C	1/2" x 3/4"	2	CONECTOR CABLE APICADO INT. ESTERILIZADO 750 PSI O SIMILAR		
			DE 1/2" DE VOLUMEN NOMINAL A LOS 150 PSI. INSTALACION DE CABLE POK. HUBO PARA DE CABLE A CORTO. HUBO PARA	1C	1/2" x 1/2"	4	CONECTOR APICADO INT. CABLE 150 PSI. 750 PSI O SIMILAR.		
70	1/2" x 3/8"	0	HUBO DE CABLE ESTERILIZADO PARA CADA 1/2" A 1/2" DE CABLE	1G	1/2" 300	M/2	TUBOS DE 3/8" 3/4" DE CABLE DE 150 PSI.		
110	1/2"	2	CABLE INYECTADO SOLDABLE DEDICADO A LOS 6000 PSI	3G	1/2" 100	M/2	TUBO DE CABLE AL CABLE DE 150 PSI. DE 1/2" DE CABLE		
160	1/2" x 3/8"	2	CABLE INYECTADO SOLDABLE A-105 6000 PSI	4G	2"	M/2	TUBO DE CABLE AL CABLE DE 150 PSI. DE 1/2" DE CABLE		
170	1/2" x 3/8"	4	CABLE INYECTADO SOLDABLE A-105 6000 PSI						
200	1/2" x 3/8"	4	TUBO REDUCCION APICADO SOLDABLE A LOS 6000 PSI						
210	2"	2	TUBO REDUCCION APICADO A LOS 6000 PSI						
PARTENA	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO	PARTENA	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

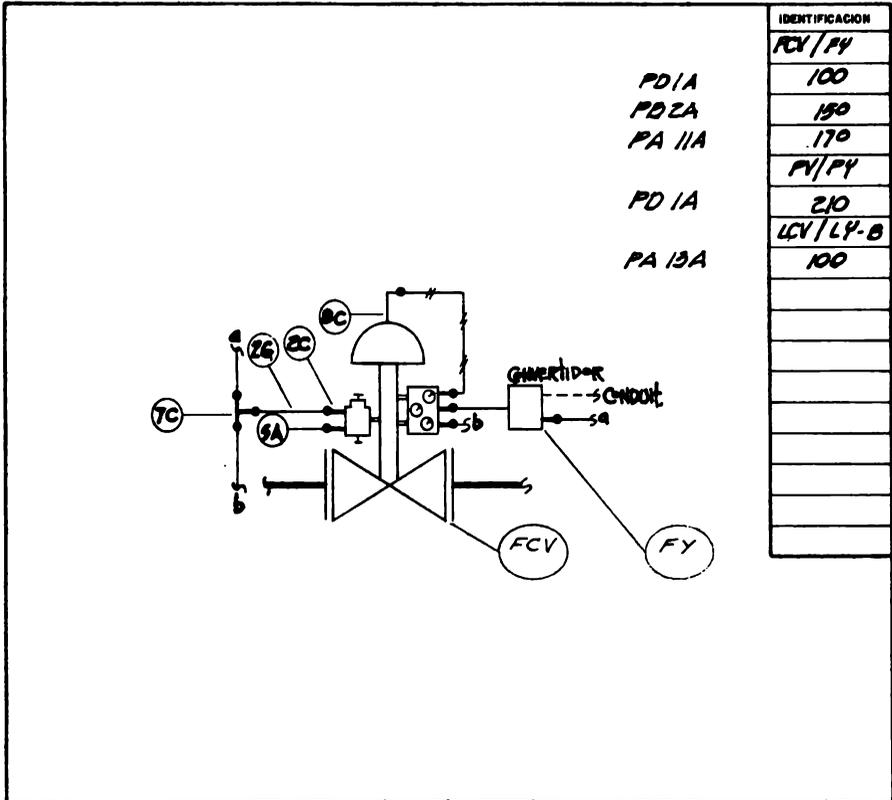
DETALLE TIPICO DE INSTALACION
DE SUMINISTRO HIDRAULICO
A VALVULA DE CORTE (SDV)

FACULTAD DE QUIMICA

UNAM

INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	HOJA
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	DE 28



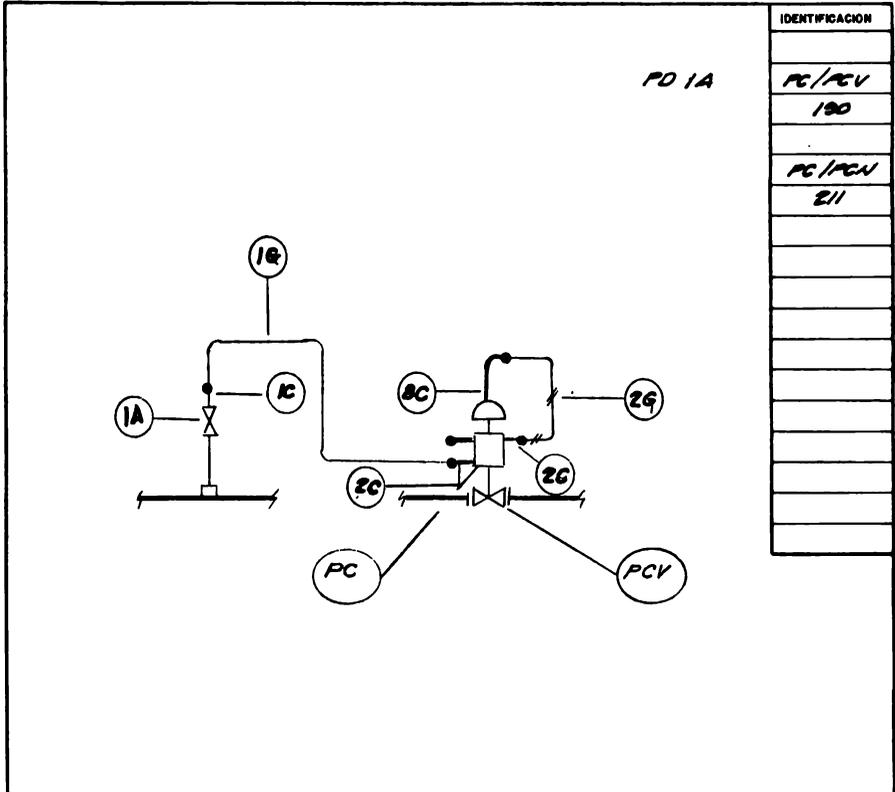
PD 1A
 PD 2A
 PA 11A

 PD 1A
 PA 13A

IDENTIFICACION	
FCV / FY	100
	150
	170
PV / PY	
PD 1A	210
LCV / LY-B	
	100

TC	1/4 x 1/2	1	CONECTOR IMP. CASQUAN MOD. T64 F55 O SIMILAR						
2C	1/4 x 1/2	6	CONECTOR MACHO IMP. CASQUAN MOD. T68 F55 O SIMILAR						
3C	1/4 x 1/2	1	CONECTOR CD-MACHO IMP. CASQUAN MOD. T69 F55 O SIMILAR						
2G	1/4	7	TUBING DE SS-316 DE 0.065 DE ESPESOR						

PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO	PARTIDA	TAMARO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO
MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO									
DETALLE TÍPICO DE INSTALACION DE VALVULA DE CONTROL CON POSECCIONADOR Y CONVERTIDOR DE CORRIENTE A PRESION					FACULTAD DE QUIMICA				
					UNAM INSTALACION DE INSTRUMENTOS				
PLANTA:	ENDULZAMIENTO				CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	NOVA 24			
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE				DIBUJO No. A	V-02		DE 25	



IDENTIFICACION	
PC/PCV	190
PC/PCV	211

PARTIDA	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO	PARTIDA	TAMANO	CANT.	DESCRIPCION	MAT. Y/O CODIGO
1A	1/2"	1	VALVULA DE CERRADURA (DISCO SOLIDO) CUELLO SOLDABLE 3000# O25, 85 VOLANTE MANUAL VIERTEGO Y DISCO DE ACERO.		1B	1/2"	10 NUTS	TUBOS DE 3/8"-5/16" DE 0.065" DE ESPESOR.	
					2G	1/4"	10 NUTS	TUBOS DE 3/8"-5/16" DE 0.065" DE ESPESOR.	
1C	1/4"x1/4"	1	CONECTOR MACHO IMPERIAL BASTMAN MOD. 76B F35 0" SIMILAR.		3C	1/4"x30"	1	CONECTOR CODO MACHO IMPERIAL BASTMAN MODELO 76B 0" SIMILAR.	
2C	1/4"x1/4"	2	CONECTOR MACHO IMPERIAL BASTMAN MOD. 76B F35 0" SIMILAR.						

MATERIAL REQUERIDO PARA CADA INSTALACION EN EL CAMPO

DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE VALVULA DE CONTROL Y CONTROLADOR LOCAL DE PRESION.

FACULTAD DE QUIMICA

UNAM

INSTALACION DE INSTRUMENTOS

PLANTA:	ENDULZAMIENTO	CONTRATO No. TESIS PROFESIONAL	HOJA
LOCALIZACION:	BAHIA DE CAMPECHE	DIBUJO No. A	DE 25

VII.- TABLERO PRINCIPAL DE CONTROL

SECCION I.-BASES DE DISEÑO

El objetivo principal de esta sección es la de definir las bases de diseño requeridas para el tablero principal de control.

A.- Clasificación

- 1.- La distribución de instrumentos será del tipo semigráfico.
- 2.- La configuración externa será abierta del tipo consola.
- 3.- La clasificación será a prueba de intemperie y explosión.

B.- Tablero semigráfico

- 1.- El diagrama de proceso será leído de izquierda a derecha siguiendo la secuencia lógica del mismo.
- 2.- El material de construcción del semigráfico será de resina fenólica, siendo las líneas de proceso continuas, si dos líneas se cruzan; la línea vertical será continua, pero cuando las líneas de - -

proceso e instrumentación se cruzan; las líneas de pro
ceso serán continuas.

3.- Las líneas de proceso tendrán un espesor de 6.01 -
mm (.24") y las de instrumentación serán de 3.048 -
mm (0.12").

C.- Configuración externa.

1.- La distribución de los instrumentos será en cuatro
niveles situados a 939 mm (37"), 1193 mm (47"), 1444
mm (57") y 1702 mm (67") arriba del nivel de piso -
terminado.

2.- Contará con tres secciones, y la mínima distancia -
permitida entre los centros de los instrumentos se
rá de 203.2 mm (8").

3.- Las placas de identificación de los instrumentos se
rán de acero inoxidable con un espesor de 3.302 mm.
(0.13") a 5.08 mm (0.2").

4.- Los cortes serán rectos y no tendrán irregularida -
des en la superficie, la máxima inclinación permissi
ble será de 3.048 mm (0.12") y no deberá colocarse
Ribetes.

D.- Configuración interna.

- 1.- La base y estructura será de acero angular, calculado para soportar a todos los instrumentos requeri--dos.
- 2.- Las uniones de las estructuras serán soldadas y convenientemente reforzadas.
- 3.- Contará con patas ajustables al nivel del piso.

E.- Panel de Alarmas.

- 1.- El tablero contará con tres gabinetes de alarma.
- 2.- Los gabinetes serán colocados uno en cada sección.

F.- Especificación Eléctrica.

- 1.- Los ductos que se usarán serán de conduit rígido, - con unión sellada.
- 2.- Cajas herméticamente selladas a prueba de polvo, intemperie y explosión.
- 3.- Las conexiones serán por medio de tablillas excepto para el termopar, cuyos cables de extensión van conectados directamente al instrumento.
- 4.- Suministro eléctrico será de 120 V.C.D.

- 5.- Estará conectado a tierra.
- 6.- Alambre del No. 14 AWG será utilizado.
- 7.- La barra de conexiones será de 1/4" NPT.

G.- Suministro Neumático.

- 1.- El suministro de aire será a través de un cabezal de bronce, con tomas soldadas y válvulas de paso-para instrumento.
- 2.- El suministro principal al cabezal contará con doble equipo de filtración y regulación.
- 3.- Se utilizará tubing de acero inoxidable.
- 4.- El cabezal contará con una válvula de 1/2" para drenar.
- 5.- La pendiente máxima será de 4 cm por cada 10 metros de longitud del mismo.
- 6.- La altura máxima de la base del tablero al cabezal será de 50 cm.

H.- Pintura

- 1.- La parte frontal del tablero llevará 2 capas de pintura, puliendo con lija del No. 400 y otras 2 capas finales de pintura.

2.- El color será verde claro.

I.- Prueba y empaque

1.- Las pruebas serán efectuadas en el lugar de fabricación.

2.- El empackado será sección por sección.

SECCION 2.- SEMIGRAFICO DE FLUJO Y DISTRIBUCION
DE INSTRUMENTOS.

El dibujo No. 003, llamado "Tablero principal-
de control" nos muestra el semigráfico y los instrument
tos que intervienen en la automatización y control del
proceso de endulzamiento de gas por el método "Girbo -
tol".

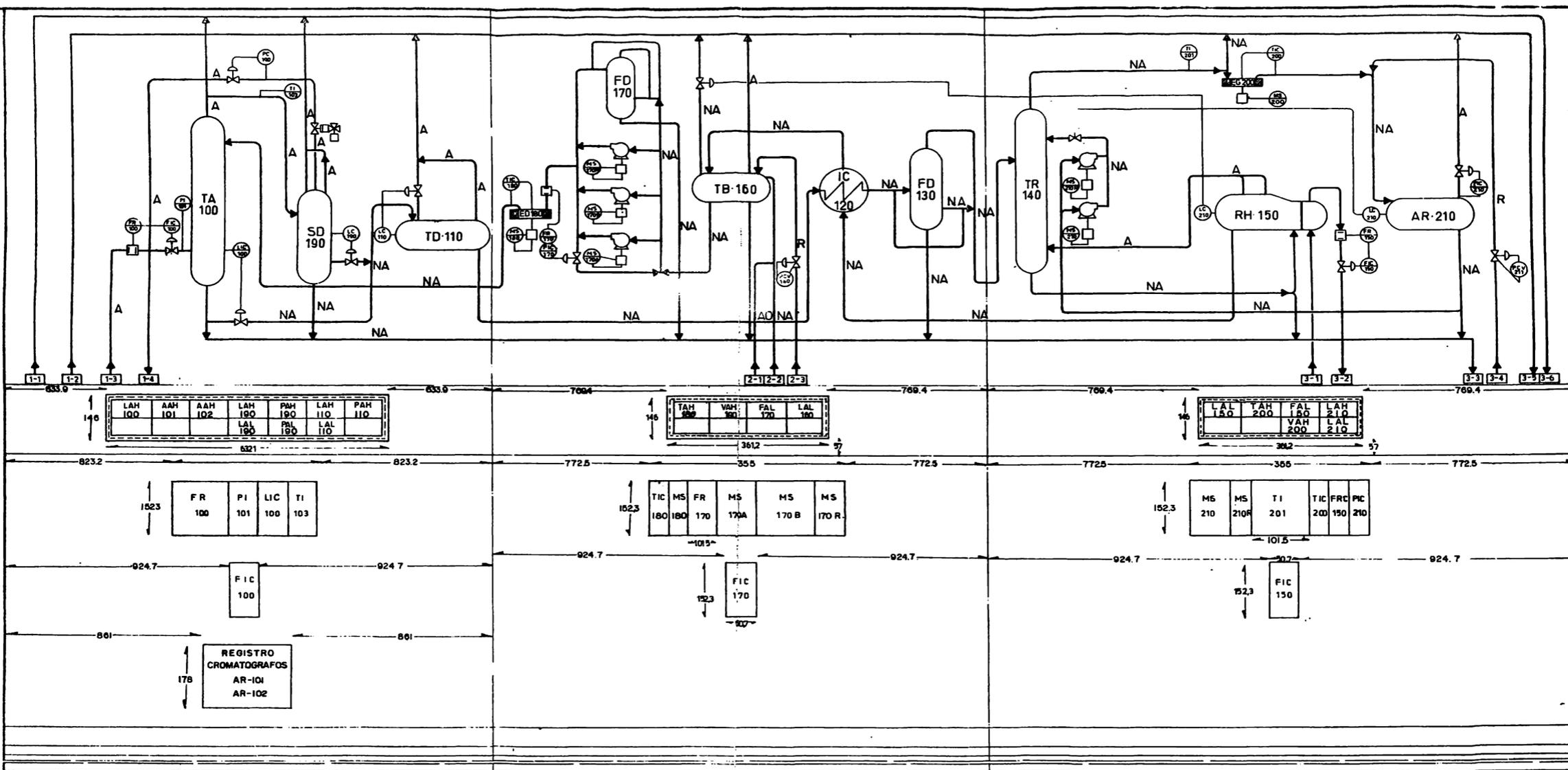
El diagrama anteriormente mencionado es una --
vista frontal del tablero de control.

VIII.- PLANO DE LOCALIZACION DE INSTRUMENTOS ELECTRONICOS Y NEUMATICOS.

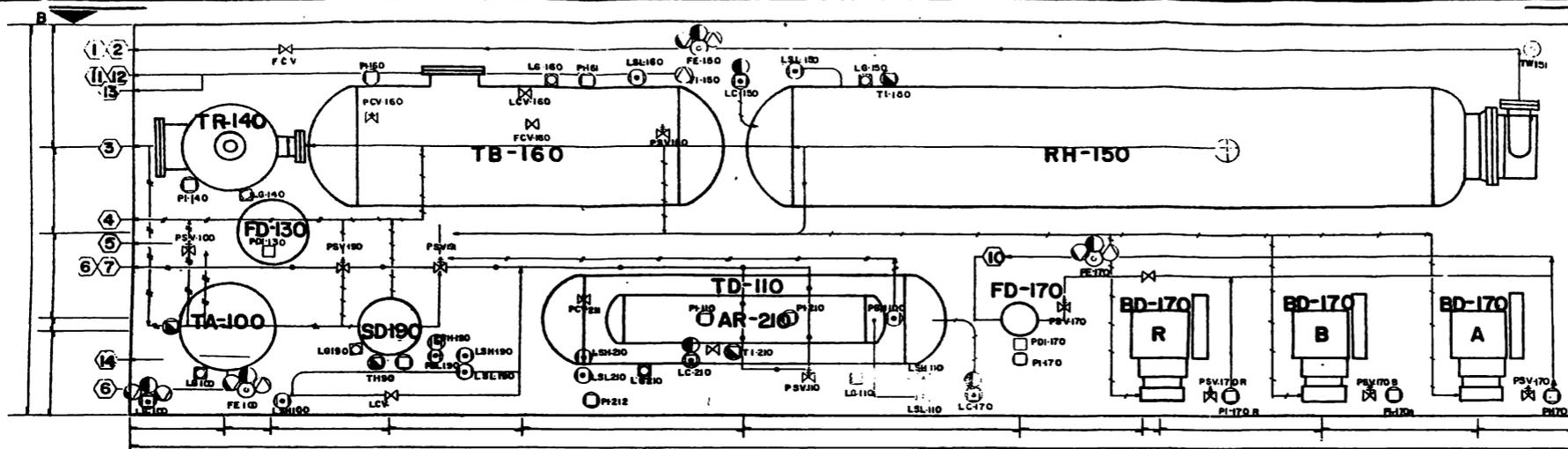
El plano de localización de instrumentos electrónicos y neumáticos, se encuentra representado en el dibujo No. 004, llamado "Localización de instrumentos en Campo".

El objetivo principal es la representación de la localización y distribución de los instrumentos en la planta a través de símbolos para su mejor interpretación del personal encargado del montaje de los mismos en el equipo o tuberías determinadas.

Los instrumentos, son fácilmente localizados - por contar con el No. de identificación y la simbología.

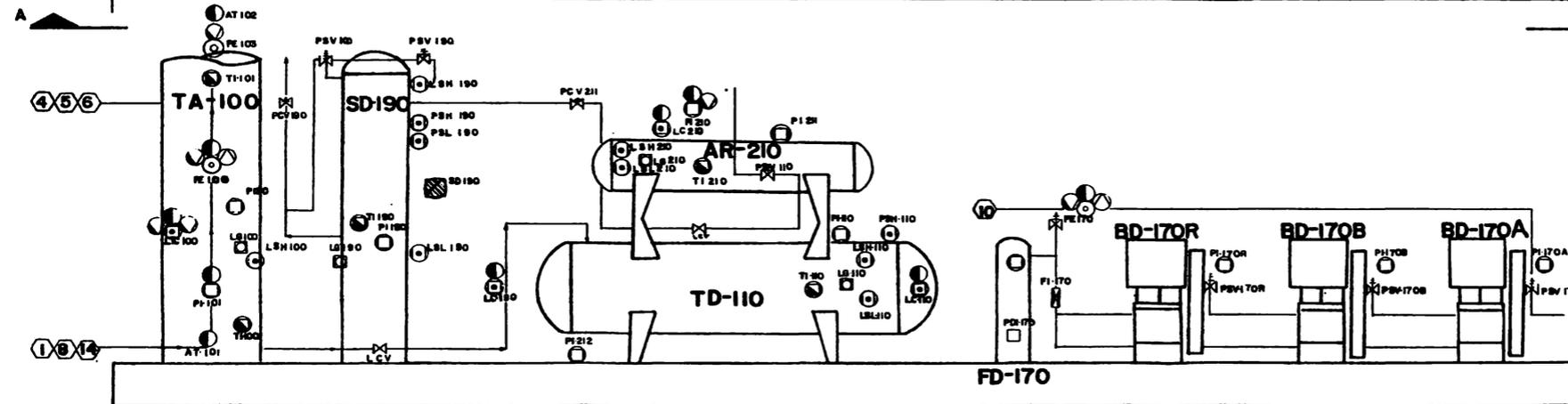


- | | | | |
|--|--|--|---|
| <p>1-1 A QUEMADOR DE ALTA PRESION</p> <p>1-2 A QUEMADOR DE BAJA PRESION</p> <p>1-3 GAS AMARGO DEL SISTEMA DE COMPRESION</p> <p>1-4 GAS DULCE A RED DE GAS COMBUSTIBUSTIBLE</p> | <p>2-1 AGUA POTABLE</p> <p>2-2 DIETANOL AMINA</p> <p>2-3 GAS COMBUSTIBLE</p> | <p>3-1 ACEITE DECALENTAMIENTO (ENTRADA)</p> <p>3-2 ACEITE DECALENTAMIENTO (SALIDA)</p> <p>3-3 DRENE DE PROCESO</p> <p>3-4 IDEM 2-3</p> <p>3-5 IDEM 1-2</p> <p>3-6 IDEM 1-1</p> | <p>A : GAS</p> <p>NA : DIETANOL-AMINA</p> <p>AO : AGUA</p> <p>R : GAS COMBUSTIBLE</p> |
|--|--|--|---|

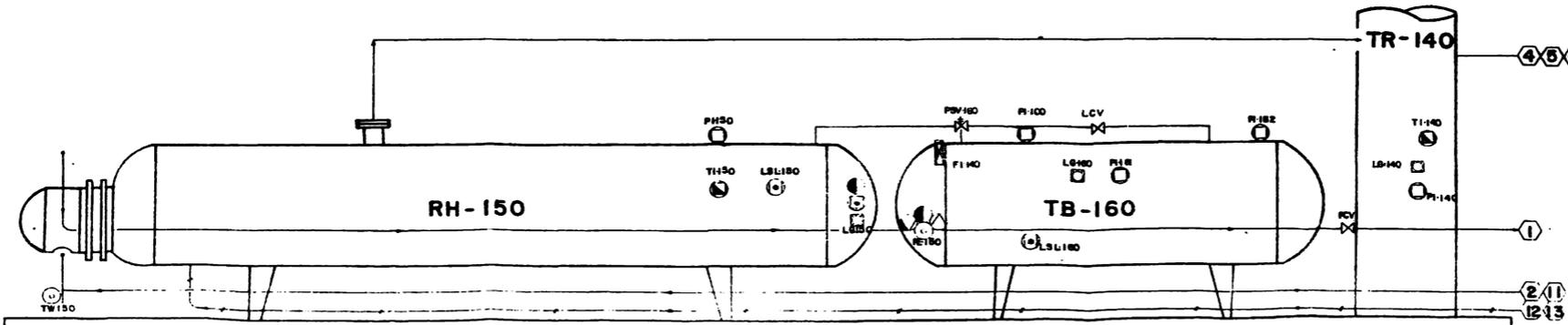


- ⊙ ELEMENTO PRIMARIO
- TRANSMISOR
- ⊖ INDICADOR
- ⊕ CONTROLADOR
- ⊗ INTERRUPTOR
- ⊙ CONVERTIDOR
- ⊗ VALVULA DE CONTROL
- ⊗ VALVULA DE CORTE
- ⊗ VALVULA REGULADORA
- ⊗ VALVULA DE SEGURIDAD
- ⊗ ROTAMETRO
- ⊗ VIDRIO DE NIVEL
- ⊗ MANOMETRO
- ⊗ TERMOMETRO
- INDICADOR DIFERENCIAL

- ① SALIDA DE ACEITE
- ② ENTRADA DE ACEITE
- ③ SALIDA DE VAPOR
- ④ VENDEO
- ⑤ GAS COMBUSTIBLE
- ⑥ DRENE
- ⑦ ENTRADA DE GAS
- ⑧ ENTRADA DE GAS
- ⑩ SALIDA DE LIQUIDOS
- ⑪ ENTRADA DE AGUA
- ⑫ ENTRADA DE AMINA
- ⑬ SALIDA DE GAS COMBUSTIBLE
- ⑭ GAS



VISTA A-A



VISTA B-B

IX.- CONSIDERACIONES TECNICO/ECONOMICAS

Debido a que existen varias empresas que cuentan con la experiencia suficiente en procesos de "Endulzamiento" de gas, y son capaces de proporcionar la instrumentación necesaria para la planta, las consideraciones técnico-económicas se llevarán por el concurso -- llamado en "Paquete".

Este tipo de concurso tiene como principal objetivo, el obtener un solo proveedor responsable del funcionamiento y suministro de la instrumentación.

Es meritorio señalar que al inicio del concurso- se efectuan invitaciones a cotizar para el mayor número de fabricantes posibles, y obtener varios puntos de comparación a los cuales se les suministra la siguiente información.

- A.- Invitación a concurso con fecha de entrega de cotización técnica y comercial.
- B.- Bases de diseño.
- C.- Información básica del proceso.
- D.- Instrumentos requeridos.

E.- Especificaciones con los requisitos específicos.

F.- Diagramas de tubería e instrumentación.

Una vez recibidas las cotizaciones, se efectuará una tabulación técnica para que el ingeniero instrumentista decida cual de los proveedores cumple técnicamente, enviando un dictamen con las opciones y notas pertinentes al departamento de procura, el cual efectuará tabulación comercial y decidirá la compra del "Paquete".

SECCION 1.- TABULACION TECNICA.

El cuadro comparativo efectuado por el departamento técnico consta de varias columnas, la primera columna "descripción" consiste en el desglose de las características principales del paquete; la segunda columna "Proceso Girbotol" consiste en los requerimientos de proceso y las demás columnas "I, II, III, IV, V, VI, es la lista de proveedores que presentaron su cotización técnica, como se muestra en la tabulación.

(Hojas 1 a 6 de 8).

SECCION 2.- TABULACION COMERCIAL

El cuadro comparativo de la tabulación comercial (Hojas 7 y 8 de 8) nos muestra los puntos principales desde el punto de vista económico.

Después de efectuados los pasos anteriores y de haber obtenido un proveedor que cumpla tanto técnica como comercialmente se procede a la compra del "Paquete" a través de la llamada orden de compra.

TABULACION TECNICA

FACULTAD DE QUIMICA
 TESIS PROFESIONAL
 UNAM 1982

HOJA 2 DE 2

FABRICANTE		I	II	A III	B	IV	V	VI
32- TRANSMISORES / TRANSDUCORES	103/150/1A/100/200							
DESCRIPCION								
TIPO	14"	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	(3)	CUMPLE
DIAMETRO	14"						(3)	
LONGITUD	1"						(3)	
MATERIAL	11 / 31	CUMPLE / CUMPLE	CUMPLE / CUMPLE	(3) / (3)	(3) / (3)	(3) / (3)	CUMPLE	CUMPLE / CUMPLE
PLANTAS								
MATERIAL	PLATINO	CUMPLE	CUMPLE	(3)	(3)	(3)	(3)	CUMPLE
MATERIAL	AC. INOX. 316			(3)	AC. INOX. 316	(3)	(3)	
A-7 TRANSMISORES								
FLUJO								
PRECISION DIFERENCIAL	100/150/170							
TIPO	DP CELL	CUMPLE	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
LIBRANE	FT-100		CUMPLE	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
LIBRANE	FT-150			(3)	27	(3)	(3)	(3)
LIBRANE	FT-170			(3)	(3)	CUMPLE	(3)	CUMPLE
RANGO DIFERENCIAL/ESC.	0-100			(3)	(3)		(3)	
TRANSDUCER LOCAL	SI			(3)	(3)		(3)	
MATERIAL								
CUERPO	AC. AL CARBON			CUMPLE	(3)		(3)	
SENSOR	AC. INOX. 316				(3)		(3)	
34- CONTROLADORES DE NIVEL	171/C-10/150/210							
TIPO DE PLANTADOR								
TOMAS A RESCIBIENTE	LATERAL	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
DIAMETRO BRIDAS	1/2" 300# RF					(3)		
LONGITUD DESPLAZADOR	14"					(3)		
TIPO DE CONTROLADOR	NEUMATICO			(3)		CUMPLE		
RANGO	3-15 PSIG			(3)	(3)			
FILTRO REGULADOR	6TFR			(3)	CUMPLE			
SEAL A	CCV-10/150/150/210			(3)	(3)	(3)		
MATERIAL								
DESPLAZADOR	AC. INOX. 316			(3)	(3)	(3)		
CUERPO	AC. INOX. 304			(3)	(3)	(3)		
OBSERVACIONES								
FABRICANTE SELECCIONADO	I							

TABULACION TECNICA

FACULTAD DE QUIMICA
 TESIS PROFESIONAL
 UNAM 1988

FABRICANTE	DESCRIPCION	I	II	III	IV	V	VI	
35	CONVERTIDOR ELECTRONICO 2400/150/100000 100V/110V/120V/5 EXTRA DE ENTRADA 2-20 mA C.D. SEÑAL DE SALIDA 3-15 PSIG CONVERSION ALIQUOTACION 2V-100A EXTRA DE ENTRADA 3-15 PSIG SEÑAL DE SALIDA 4-20 mA C.D. CONVERSION mV/MA 1V-100A/100A/200A SEÑAL DE ENTRADA mV SEÑAL DE SALIDA 4-20 mA C.D.	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	
36	ROTAMETROS 11-140/160/170 TIPO VISOR 10" LONGITUD CAPA TUBO CERRADO ENTRADA INFERIOR SALIDA SUPERIOR CONEXION 1" NPT TUBAJE 150 # RF MATERIAL CILINDRO AC. INOX. 316	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE (5)	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
37	VIDRIOS DE NIVEL 16-100/110/120 150/160/190/210 CONEXION NIVEL/VALV. 51 TIPO REFLEX CONEXION 90° LATERAL MONTAJE FOSCADO TUBAJE 150 # MATERIAL BOROSILICATO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
OBSERVACIONES								
FABRICANTE SELECCIONADO		I						

TABULACION TECNICA

FACULTAD DE QUIMICA
 TESIS PROFESIONAL
 UNAM 1982

HOJA 4 DE 8

FABRICANTE		I	II	A III B	IV	V	VI
DESCRIPCION							
3.3 MANDRIL TPDS	PI-100/110/140/150 160/165/175/178/210/214 190/190A/210 K.214	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE
Ø C.A. MATULA	4 3/4"						
COLOR	FONDO BLANCO CARACTER NEGRO						
T. FRENTA DE PRECISION	BOURDON						
CONEXION	1/2" INF.						
MATERIAL							
ELEMENTO	AC. INOX. 316						(4)
3.9 TERMOMETROS	T-100/110/120/140/150A 170/175/190/180/190/210	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
TIPO	ANGULO VARIABLE						
DIAMETRO	5"						
Ø BULBO (UNION)	1/2"						
MATERIAL							
FOZO	AC. INOX. 316				(6)		(6)
3.10 VALVULAS DE CONTROL	FCV-100/130/170 LCV-100/110/150/190 210 / PV-190/210	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PRESSION TEMP.	VER HOJA DE DATOS						
CUERPO							
MATERIAL							
INTERIORES							
3.11 VALVULAS DE SEGURIDAD	PSV-100/110/160/190 170-A/B/C/D/131/200	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
AREA CALCULADA	VER HOJA DE DATOS			(3)			
AREA SELECCIONADA				(3)			
TIPO DE CARA	RF			CUMPLE			
MATERIALES							
INTERIORES	AC. INOX. 316						
CUERPO	STANDARD FCANTE.						
OBSERVACIONES							
FABRICANTE SELECCIONADO	I						

X. CONCLUSIONES.

Considerando que la plataforma de compresion sobre el que se encuentra el equipo necesario para comprimir, deshidratar y endulzar el gas, esta localizada costafuera; es posible pensar que requiere de una fuente de energía - propia, misma que es obtenida del endulzamiento del gas y enviado a la red de gas combustible para el consumo de los equipos que así lo requieran.

De acuerdo con lo anterior podemos concluir los siguientes puntos:

- 1.- El gas dulce es utilizado como combustible en los equipos de la plataforma de compresión.
- 2.- Al utilizar gas dulce como combustible, se reducen los gastos de conservación del equipo.
- 3.- El absorbente utilizado para la purificación del gas - es recuperado y reutilizado.
- 4.- Los gases ácidos obtenidos son enviados a quemador, disminuyendo los riesgos de salud.
- 5.- La instrumentación utilizada es la requerida para el - control del equipo, con indicaciones necesarias del estado del proceso a través del tablero de control.

Por último, como se analizó en el presente trabajo; la instrumentación del proceso reviste una importancia primordial para el conocimiento y operación de la unidad de endulzamiento, es por esta razón, que se propone que en los casos del Ingeniero Químico se haga énfasis en el conocimiento, manejo y aplicación de cada uno de los principios básicos de la Instrumentación Industrial.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- INGENIERIA DE CONTROL AUTOMATICO
(Instrumentación Industrial)
Ingeniero Químico José Nacif Narchi
Ed. La Ilustración
1a. Edición
Tomo I.

- 2.- INSTRUMENTS ENGINEER'S HAND-BOOK
Bela G. Liptak
Ed. Chilton Book Co.
1a. Edición
Vol: I y II
1970

- 3.- PRINCIPLES AND PRACTICE OF FLOW
Meters ENGINEERING
Spink. L. K.
ED. Foxboro Co.
9a. Edición
1967

- 4.- FUNDAMENTAL OF CONTROL THEORY
Cecil L. Smith
Chemical Engineering Desk-Book
1979

- 5.- INSTRUMENTOS PARA MEDICION Y CONTROL
W.G. Holzbock
Ed. Continental
2a. Edición
1979