

**NORMA  
VENEZOLANA**

---

**COVENIN  
1043 - 77**

**REGULADORES DE BAJA PRESIÓN  
PARA LAS INSTALACIONES  
DOMESTICAS DE GASES  
LICUADOS DE PETRÓLEO**



CDU

621.646.4:602.767

COVENIN

1043-77

REGULADORES DE BAJA PRESION  
PARA INSTALACIONES DOMESTICAS  
DE GASES LICUADOS DE PETROLEO

TRAMITE

COMITE: CT4. PETROLEO, GAS Y SUS DERIVADOS  
PRESIDENTE: Jesús Gonzalez Escobar  
SECRETARIO: Susana de Pachano

SUBCOMITE CT4/SC4. GAS NATURAL Y GAS LICUADO DE PETROLEO  
COORDINADOR: Jesús Cepeda

PARTICIPANTES

<u>ENTIDAD</u>	<u>REPRESENTANTES</u>
MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS (MEM)	Jesús González Escobar Belén de Márquez Gerardo Pino José Luongo Jorge Ahumada
MARAVEN S.A.	Conrado Araujo Rodolfo Fuchs
LAGOVEN S.A.	J.A. Pérez García
LLANOVEN S.A.	Esteban León
CORPORACION VENEZOLANA DEL PETROLEO (CVP)	Carlos Gyuris Carmen de Terán Horacio Aguilar
ASOCIACION NACIONAL DE TECNICOS INSTRUMENTISTAS INDUSTRIALES (ANTI)	Pantaleón González
VENGAS DE CARACAS S.A.	Francisco Castilla Padrón

CONGRIF DE VENEZUELA C.A.	Vicenzo Manca
INDUSTRIAL DEL GAS Y AGUA C.A. (INDELGAS)	Jorge Astorga
TechnoCom C.A.	Manuel Landa
CUERPO DE BOMBEROS DEL DISTRITO FEDERAL	Carlos Montiel Miguel Cerdá
COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA (CIV)	Oswaldo Trujillo
INDUSTRIA DE PRODUCTOS ASFALTICOS (IPA)	Gilberto Araujo
LUBRICANTES VENOCO C.A.	Ricardo Barreto
MINISTERIO DE FOMENTO. DNCC.	Susana de Pachano Jesús Cepeda

<u>DISCUSION PUBLICA:</u>	Fecha de envío:	27-7-76
	Duración:	45 días

<u>FECHA DE APROBACION POR EL COMITE:</u>	1-6-77
---	--------

<u>FECHA DE APROBACION POR COVENIN:</u>	6-12-77
---	---------

NORMA VENEZOLANA  
REGULADORES DE BAJA PRESION  
PARA INSTALACIONES DOMESTICAS  
DE GASES LICUADOS DE PETROLEO

COVENIN  
1043-77

1 ALCANCE

Esta norma contempla las características dimensionales de construcción y de funcionamiento que deben cumplir los reguladores de baja presión utilizados en instalaciones domésticas de gases licuados de petróleo.

2 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

Esta norma es completa.

3 DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA

3.1 GASES LICUADOS DE PETROLEO (GLP). Es una mezcla, compuesta principalmente por los hidrocarburos siguientes: propano, prope no, butanos y butenos. Este nombre es válido tanto para mezclas en fase líquida como gaseosa.

3.2 REGULADORES DE BAJA PRESION PARA GLP (Ver Fig.1). Es un artefacto que permite reducir la presión de salida del gas contenido en un recipiente entre 2,94 y 3,92 kPa (30 y 40 cm de columna de agua).

3.3 CAJA. Es la parte del regulador formada por la tapa y la base y la cual contiene el mecanismo de regulación.

3.4 MECANISMO DE REGULACION. Consiste en un sistema de obturación parcial o total del flujo de entrada del GLP, y que consta de

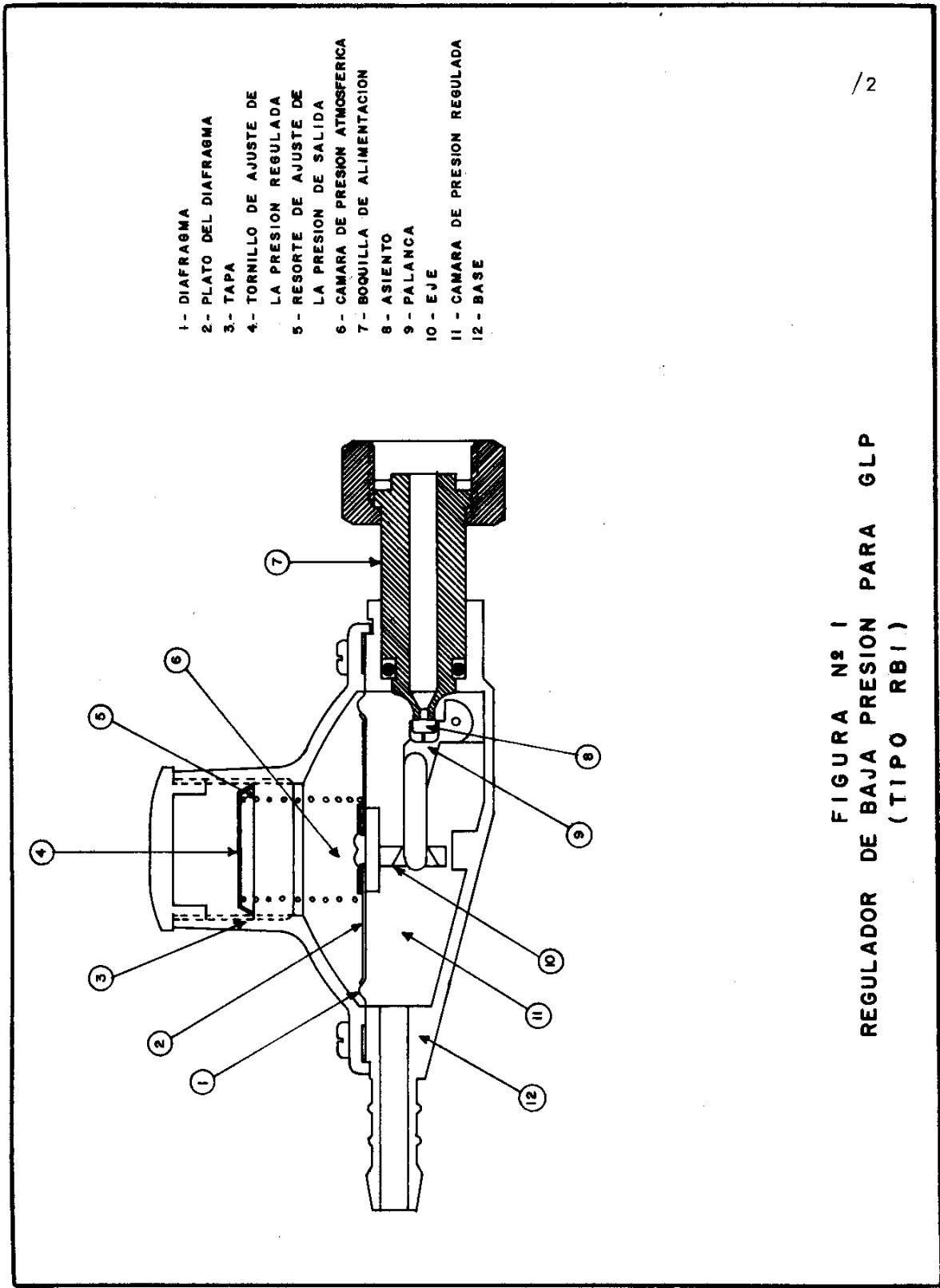


FIGURA N° 1  
 REGULADOR DE BAJA PRESION PARA GLP  
 (TIPO RBI)

las siguientes partes:

3.4.1 Diafragma. Es una membrana flexible que con la presión ejercida por el GLP acciona el mecanismo de obturación.

3.4.2 Plato del Diafragma. Es un dispositivo rígido acoplado al diafragma, que transmite a éste la fuerza aplicada al resorte para su calibración y que sirve de apoyo al mecanismo obturador.

3.4.3 Resorte de Ajuste de la Presión de Salida.

3.4.4 Tornillo de Ajuste de la Presión Regulada.

3.4.5 Mecanismo de Obturación. Permite controlar la presión de salida del regulador en base a la presión regulada del diafragma y está formado por:

3.4.5.1 Una parte móvil, la cual puede estar formada por un eje-palanca y asiento o por un eje-asiento.

3.4.5.2 Una parte fija, constituida por la boquilla de alimentación.

3.5 VALVULA DE ALIVIO DE PRESION. Es un dispositivo que -- permite desalojar el GLP al ocurrir una sobre-presión dentro del regulador.

#### 4 CLASIFICACION

Los reguladores contemplados en la presente norma se clasifican -- de acuerdo al caudal de GLP manejado (expresado como propano) en los siguientes tipos:

- 4.1 TIPO R1B. Contempla los reguladores que operan con un caudal de GLP superior a 572 l/h (12.600 kcal/h = 50.000 BTU/h).
- 4.2 TIPO R2B. Contempla los reguladores que operan con un caudal de GLP superior a 1429 l/h (31.500 kcal/h = 125.000 BTU/h)
- 4.3 TIPO R3B. Contempla los reguladores que operan con un caudal de GLP superior a 3429 l/h (75.600 kcal/h = 300.000 BTU/h).

## 5 CONDICIONES GENERALES

- 5.1 Los reguladores deberán construirse de manera tal que no se produzcan deformaciones permanentes o deterioro en sus partes componentes cuando éstas estén en funcionamiento.
- 5.2 El regulador deberá presentar un acabado limpio, sin rebabas, bordes cortantes o cualquier otro defecto de fundición.
- 5.3 La caja del regulador deberá estar construida de materiales que resistan la acción de los hidrocarburos y la corrosividad ambiental.
- 5.4 La cámara de presión atmosférica en el regulador R1B deberá llevar un agujero de ventilación de un diámetro igual o superior al del orificio de la boquilla de alimentación y deberá estar ubicado de forma tal que no se obstruya ni permita que a través de él se logre llegar al diafragma con algún instrumento.
- 5.5 La base de los reguladores tipo R2B y R3B deberá estar provista de un soporte que permita fijarlos de una manera adecuada.



- 5.6 Al menos uno de los tornillos que fija la tapa a la base deberá ser remachado para evitar su fácil desmontaje.
- 5.7 El material utilizado en la construcción del diafragma y del asiento deberá ser suave, no pegajoso y estar libre de porosidades y partículas extrañas.
- 5.8 El espesor del asiento de la boquilla de alimentación será como mínimo de 1,9 mm.
- 5.9 La válvula de alivio de exceso de presión sólo será incorporada en los reguladores tipo R2B y R3B.
- 5.10 En los reguladores tipos R2B y R3B el orificio de salida de la válvula de alivio será de un diámetro igual o superior al de la boquilla de alimentación y deberá estar protegido mediante una criba o malla metálica o plástica, para evitar la introducción de cuerpos extraños.
- 5.11 El orificio de salida de la válvula de alivio, incorporada en los reguladores tipos R3B, estará diseñado de forma que permita la conexión de un tubo de descarga a la atmósfera.
- 5.12 La válvula de alivio estará ajustada para abrir a una presión de 2 1/2 veces la presión nominal de salida del regulador.
- 5.13 Los resortes utilizados en los mecanismos del regulador estarán contruidos de una aleación anticorrosiva o en su defecto protegidas con un material anticorrosivo.
- 5.14 Los extremos de los resortes serán planos, paralelos

entre sí y perpendiculares a su eje longitudinal.

5.15 El resorte para ajuste de la presión de salida estará montado de manera que no se produzcan desplazamientos laterales a ambos extremos del mismo.

5.16 Cuando se utilice un mecanismo de obturación de eje-palanca y asiento, éste cumplirá con las siguientes condiciones:

5.16.1 El eje de la palanca estará provisto de un soporte interno, firme y permanente que garantice que éste no se salga de su posición en ningún momento durante el funcionamiento del regulador.

5.16.2 El mecanismo eje-palanca estará construido con un material tal que no permita su deformación durante el funcionamiento normal del regulador.

5.16.3 El asiento estará centrado con respecto a la boquilla de alimentación.

5.17 El tornillo de ajuste de la presión regulada será metálico o de otro material que permita su fácil desplazamiento a través de los hilos de la rosca y estará protegido mediante una cubierta firmemente ajustada a la tapa del regulador.

5.18 El tornillo de ajuste de la presión regulada estará acoplado a la tapa de manera que no se produzcan variaciones de su ajuste durante el funcionamiento normal del regulador.

5.19 Las conexiones utilizadas en los reguladores contemplados en esta norma deberán ser:

5.19.1. Conexiones de Entrada

5.19.1.1 Para el tipo R1B

- 1) Automática
- 2) Mecánica roscada

5.19.1.2 Para el tipo R2B

1/4 NPT

5.19.1.3 Para el tipo R3B

- 1) 1/2 NPT
- 2) 3/4 NPT
- 3) POL

5.19.2 Conexiones de Salida.

5.19.2.1 Para el tipo R1B

Conector de manguera

5.19.2.2 Para el tipo R2B

3/8 NPT

5.19.2.3 Para el tipo R3B

- 1) 1/2 NPT
- 2) 3/4 NPT

## 6 REQUISITOS

6.1 El regulador deberá estar diseñado para resistir sin que se produzcan fugas una presión de entrada mínima de 1716,2 kPa (17,5 kg/cm<sup>2</sup>). Cuando se ensaya según 8.1.

6.2 Sometido el regulador a una presión de entrada de 686,5 kPa (7 kg/cm<sup>2</sup>) y a un caudal de aire de un 50% de su caudal nominal, su presión regulada deberá ser de 2939 Pa  $\pm$  294 Pa (30 cm  $\pm$  3 cm de columna de agua) y al cerrar el flujo de aire, su presión regulada no deberá exceder de 3918,7 Pa (40 cm de columna de agua). Cuando se ensaya según 8.2 .

### 6.3 REQUISITOS PARA EL DIAFRAGMA

6.3.1 El diafragma incorporado en los reguladores tipo R1B deberá resistir una presión de 313,8 kPa (3,2 kg/cm<sup>2</sup>), aplicada por la conexión de salida del regulador, sin que produzca su rompimiento o desprendimiento. Cuando se ensaya según 8.3

6.3.2 No deberá variar su peso, ni volumen en más de un 20% cuando se somete a la acción del pentano durante 72 h a 20°C  $\pm$  5°C. Cuando se ensaya según 8.4.

6.3.3 No deberá presentar permeabilidad al ser sometido a un gas licuado de petróleo a una presión de 686,5 kPa (7 kg/cm<sup>2</sup>) durante un período de 1/2 hora. Cuando se ensaya según 8.5.

6.3.4 Deberá conservar su flexibilidad al estar sometido durante 10 min a condiciones de bajas y altas temperaturas comprendidas entre -10°C  $\pm$  1°C y 50°C  $\pm$  2°C. Cuando se ensaya según 8.6.

6.4 REQUISITOS PARA EL ASIENTO.

6.4.1 No deberá variar su peso ni volumen en más de un 10% cuando se somete a la acción del pentano durante 72 h a  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ . Cuando se ensaya según 8.4.

6.4.2 Deberá conservar su flexibilidad luego de ser sometido a condiciones de bajas y altas temperaturas comprendidas entre  $-20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  y  $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , durante 10 min. Cuando se ensaya según 8.6.

6.5 REQUISITOS PARA LA CAJA

6.5.1 No deberá presentar evidencias de deformación luego de ser sometida a una presión hidráulica mínima de 1716,2 kPa (17,5 kg/cm<sup>2</sup>). Cuando se ensaya según 8.7.

6.5.2 Deberá resistir el impacto producido por la caída de una esfera de acero de 1 kg de peso, desde una altura de 1 m. Cuando se ensaya según 8.8.

7 INSPECCION Y RECEPCION

7.1 LOTE. Se considerará como un lote los reguladores de un mismo tipo, fabricados bajo condiciones similares y que se someten a inspección como un conjunto unitario.

## 7.2 INSPECCION Y RECEPCION PARA LA APROBACION DE PRODUCCION

### 7.2.1 Procedimiento para la Aceptación y el Rechazo

7.2.1.1 Todo el lote se someterá a inspección visual para verificar si se cumplen las condiciones generales establecidas en 5.2,- 5.4, 5.5, 5.6, 5.10 y 5.11. Se rechazará el lote cuando existan más de 5 reguladores defectuosos.

7.2.1.2 Si el lote pasa la inspección visual se muestreará como se indica en la Tabla I. Las muestras tomadas deberán cumplir las restantes condiciones generales establecidas en la sección 5 y los requisitos establecidos en la sección 6. En caso de fallar uno o más reguladores, las pruebas se repetirán sobre otra muestra duplicando en ésta el número de reguladores tomados inicialmente. Si fallan uno o más de estos nuevos reguladores el lote, será rechazado, permitiéndose una nueva inspección después que el lote completo sea desarmado y/o reparado por el fabricante.

TABLA I

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA
Hasta 5.000 Reguladores	3 Reguladores
5.001 a 10.000 "	5 "
10.001 o más "	8 "

7.3 INSPECCION Y RECEPCION PARA LA CERTIFICACION DE LOTES DE EXPORTACION Y PARA CASOS DE LITIGIO.

7.3.1 Procedimiento para la Aceptación y el Rechazo.

7.3.1.1 Todo el lote se someterá a inspección visual para verificar si se cumplen las condiciones generales establecidas en 5.2, 5.4, 5.5, 5.6, 5.10 y 5.11. Se rechazará el lote cuando existan más de 5 reguladores defectuosos.

7.3.1.2 Si el lote pasa la inspección visual se tomará el 1% del mismo y se verificarán las restantes condiciones generales establecidas en la sección 5 y los requisitos establecidos en 6.1 y 6.3. Se rechazará el lote cuando exista una cantidad de reguladores defectuosos mayor que el 5% de los contenidos en la muestra tomada.

7.3.1.3 Si la cantidad de reguladores defectuosos es menor que el 5% de la muestra tomada, se separarán los reguladores defectuosos y el lote restante se muestreará como se indica en la Tabla II. Estas nuevas muestras se someterán a los restantes requisitos establecidos en la sección 6. En caso de fallar uno o más reguladores, las pruebas se repetirán sobre otra muestra duplicando en ésta el número de reguladores tomados inicialmente. Si fallan uno o más de estos nuevos reguladores el lote será rechazado, permitiéndose una nueva inspección después que el lote completo sea desarmado y/o reparado por el fabricante.

TABLA II

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA
Hasta 500 Reguladores	3 Reguladores
501 a 10.000 "	5 "
10.001 o más "	7 "

## 8 MÉTODOS DE ENSAYO

### 8.1 ENSAYO DE HERMETICIDAD

#### 8.1.1 Resumen del Ensayo

Se aplica durante 2 min una presión neumática de 1716,2 kPa (17,5 kg/cm<sup>2</sup>) a la conexión de entrada del regulador y se observa si se producen fugas.

#### 8.1.2 Equipos de Ensayo.

##### 8.1.2.1 Aparatos

8.1.2.1.1 Fuente de aire regulada 1716,2 kPa (17,5 kg/cm<sup>2</sup>) .

8.1.2.1.2 Manómetro tipo Bourdon, con una escala de 0 a 3500 kPa (ó 0 a 35 kg/cm<sup>2</sup>) y con una precisión de 50 kPa (ó 0,5 kg/cm<sup>2</sup>) por división.

8.1.2.1.3 Recipiente con agua, de un tamaño que permita sumergir totalmente el regulador.

8.1.2.1.4 Válvula de pase.



8.1.2.1.5 Conexiones y mangueras para alta presión.

8.1.3 Material a Ensayar

Un regulador completamente ensamblado.

8.1.4 Procedimiento

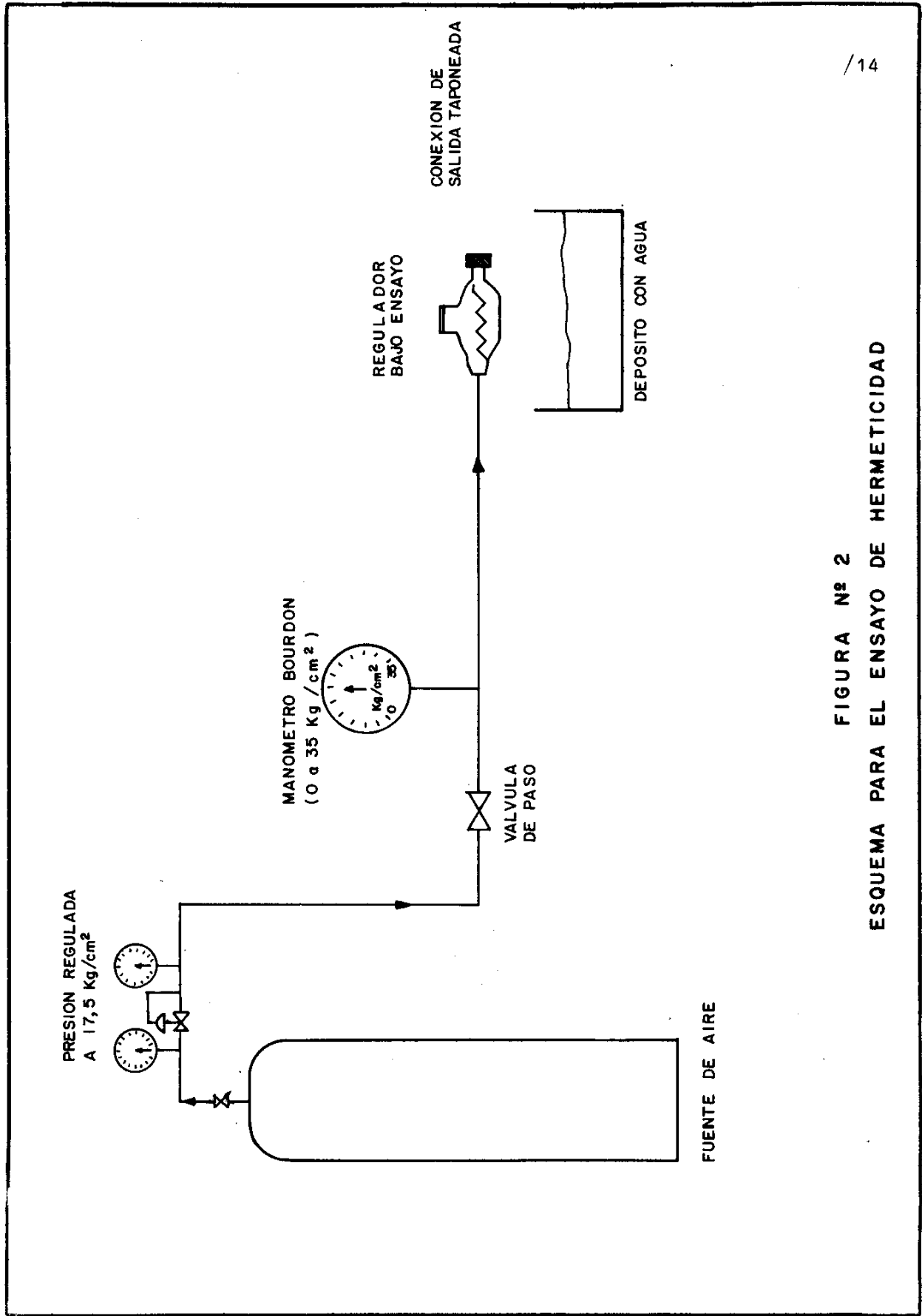
8.1.4.1 Se conecta la válvula de paso, el manómetro y el regulador a ensayar a la línea de aire, tal como se muestra en la Figura Nº 2.

8.1.4.2 Se obtura la conexión de salida del regulador a ensayar y se sumerge en el recipiente con agua.

8.1.4.3 Se abre la válvula de paso y se aplica al sistema una presión de 1716,2 kPa (17,5 kg/cm<sup>2</sup>); se verifica en el manómetro que esta presión se ha alcanzado.

8.1.4.4 Se cierra completamente la válvula de paso y se observa el sistema durante 2 min para ver si el regulador presenta fugas; esto se pone de manifiesto por la presencia simultánea de caída de presión en el manómetro y burbujas de aire en el recipiente con agua.

8.1.4.5 Una caída de presión en el manómetro y ausencia de burbujas de aire en el recipiente con agua indica que el sistema presenta fugas por alguna de las conexiones realizada. En este caso debe detectarse la fuga, detenerla y comenzar nuevamente el ensayo.



**FIGURA Nº 2**  
**ESQUEMA PARA EL ENSAYO DE HERMETICIDAD**

### 8.1.5 Expresión de los Resultados

Se reporta que el regulador "pasa" la prueba si no se observan fugas en él. En caso contrario se reporta que "no pasa" la prueba.

## 8.2 ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO

### 8.2.1 Resumen del Ensayo

Se ajusta la presión de entrada del regulador a ensayar en 686,5 kPa (7 kg/cm<sup>2</sup>), se regula el flujo de aire a un 50% de su capacidad nominal y se observa la presión a la salida. Esta debe ser de 2939 Pa  $\pm$  294 Pa (30 cm  $\pm$  3 cm de columna de agua). Se corta el flujo a la salida del regulador y la presión de salida no debe exceder de 3918,7 Pa (40 cm de columna de agua).

### 8.2.2 Equipo de Ensayo

#### 8.2.2.1 Aparatos.

8.2.2.1.2 Rotámetro, con una escala adecuada a la capacidad del regulador a ensayar.

8.2.2.1.3 Manómetro, tipo Bourdon con una escala de 0 a 3500 kPa (0 a 35 kg/cm<sup>2</sup>) y con una precisión de 50 kPa (0,5 kg/cm<sup>2</sup>) por división.

8.2.2.1.4 Manómetro de columna de agua, con una escala de 0 a 6 kPa (0 a 60 cm de agua).

8.2.2.1.5 Una boquilla calibrada a un 50% del caudal nominal del regulador bajo ensayo.

8.2.2.1.6 Dos válvulas de paso.

8.2.3 Material a Ensayar

Un regulador completamente ensamblado.

8.2.4 Procedimiento.

8.2.4.1 Se conecta el regulador, el rotámetro, los manómetros y los demás accesorios tal como se indica en la Figura N°3.

8.2.4.2 Se abren las válvulas de paso "A" y "B" y se aplica al sistema una presión de 686,5 kPa (7 kg/cm<sup>2</sup>); se verifica en el manómetro Bourdon que esta presión se ha alcanzado.

8.2.4.3 Se registra la presión indicada por el manómetro de columna de agua.

8.2.4.4 Se cierra la válvula de paso "B" y se registra nuevamente la presión indicada por el manómetro de agua.

8.2.4.5 Se cierra la válvula de paso "A", se corta el suministro de aire y se desmonta el regulador.

8.2.5 Expresión de los Resultados.

Se reporta que el regulador "pasa" la prueba si la presión leída en el manómetro de columna de agua está dentro de los límites estipulados en el presente ensayo cuando se opera tanto a un 50% del caudal nominal del regulador como para flujo completamente interrupto. En caso contrario se reporta como "no pasa".

8.3 ENSAYO DE RUPTURA O DESPRENDIMIENTO DEL DIAFRAGMA PARA LOS REGULADORES TIPO R1B.

8.3.1 Resumen del Ensayo.

El ensayo consiste en la aplicación de presión (mediante aire o

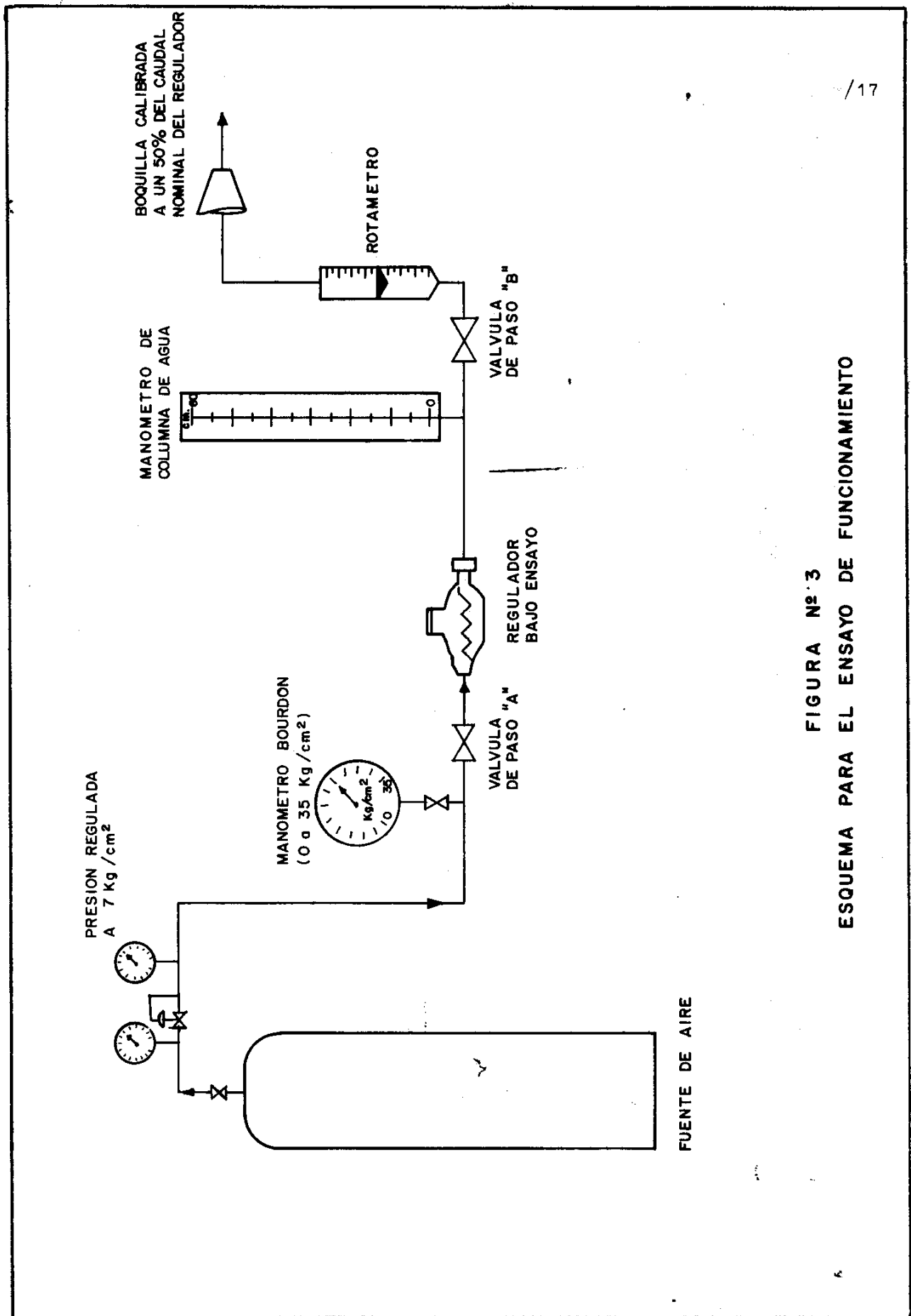


FIGURA Nº 3  
ESQUEMA PARA EL ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO

nitrógeno) a través de la conexión de salida de un regulador, a la cámara de presión regulada del mismo.

8.3.2 Equipo de Ensayo.

8.3.2.1 Aparatos.

8.3.2.1.1 Fuente de aire o nitrógeno.

8.3.2.1.2 Manómetro, con una escala de 0 a 1000 kPa (ó 0 a 10 kg/cm<sup>2</sup>) y con una precisión de 10 kPa (ó 0,1 kg/cm<sup>2</sup>) por división.

8.3.2.1.3 Regulador de control para ajuste de presión, con una capacidad adecuada al manómetro a utilizar.

8.3.2.1.4 Conexiones y mangueras de baja presión.

8.3.2.1.5 Cronómetro.

8.3.2.1.6 2 válvulas de paso.

8.3.3 Material a Ensayar

Un regulador Tipo R1B completamente ensamblado.

8.3.4 Procedimiento.

8.3.4.1 Se conecta el regulador de control, el manómetro, las válvulas de paso y el regulador bajo ensayo a la línea de aire o nitrógeno tal como se muestra en la Figura N°4.

8.3.4.2 Se abre la válvula de paso "A" y se manipula el tornillo de ajuste del regulador de control hasta que no se obtenga ningún registro de presión en el manómetro.

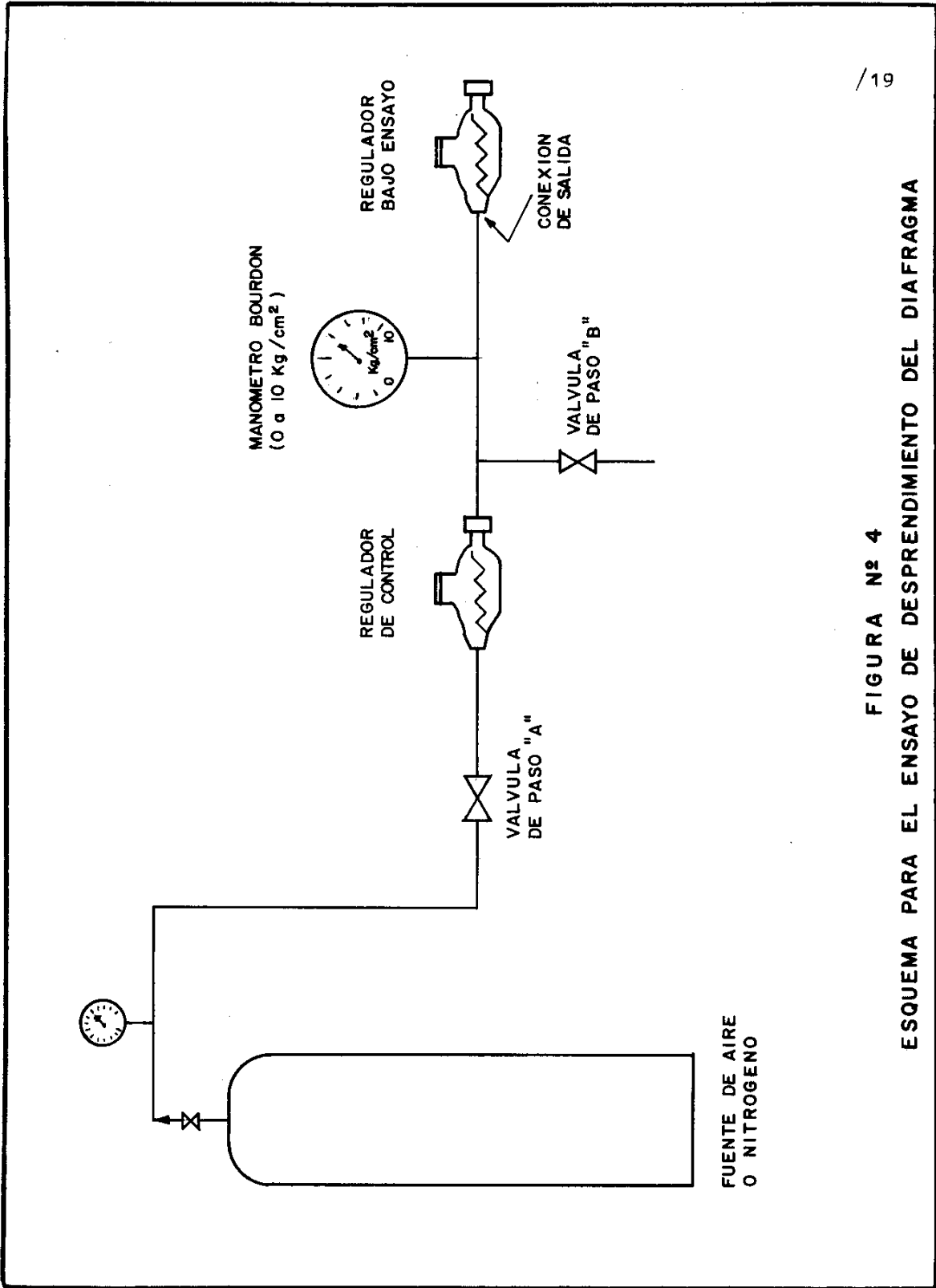


FIGURA N° 4  
ESQUEMA PARA EL ENSAYO DE DESPRENDIMIENTO DEL DIAFRAGMA

8.3.4.3 Se pone a funcionar el cronómetro y con el regulador de control se aumenta gradualmente la presión en incrementos de 78,5 kPa (0,8 kg/cm<sup>2</sup>) por segundo hasta que se alcance la presión de 313,8 kPa (3,2 kg/cm<sup>2</sup>).

8.3.4.4 Se abre la válvula de paso "B" para aliviar la presión en el regulador. Se desconecta el regulador del sistema y se somete al ensayo de funcionamiento descrito en 8.2.

#### 8.3.5 Expresión de los Resultados.

Para reportar si el regulador "pasa" o "no pasa" la prueba, éste debe cumplir la condición estipulada en 8.2.5.

### 8.4 ENSAYO DE RESISTENCIA A LOS HIDROCARBUROS

#### 8.4.1 Resumen del Ensayo.

Se introduce la muestra previamente pesada y determinado su volumen, en un recipiente con pentano durante un período de 72 horas a una temperatura de 20°C ± 5°C.

#### 8.4.2 Equipo de Ensayo.

##### 8.4.2.1 Aparatos.

8.4.2.1.1 Balón de desplazamiento volumétrico, aforado y con una apreciación de 0,05 ml por división.

8.4.2.1.2 Balanza analítica, con apreciación de 0,0001 g.

8.4.2.1.3 Pinzas metálicas.

8.4.2.1.4 Un Erlenmeyer de 250 cm<sup>3</sup>, con un tapón de corcho o vidrio esmerilado.



8.4.2.2 Materiales.

8.4.2.2.1 Papel de filtro.

8.4.2.2.2 Pentano.

8.4.3 Material a Ensayar.

Dos diafragmas con un área mínima de 10 cm<sup>2</sup> cada uno o dos asientos, de acuerdo al requisito a verificar.

8.4.4 Procedimiento.

8.4.4.1 Se toman las dos muestras a ensayar (diafragmas o asientos) y se remueven las posibles contaminaciones superficiales que puedan poseer utilizando para tal fin un papel de filtro humedecido con pentano. Seguidamente se secan las muestras con una corriente de aire limpio.

Luego de limpiar las muestras todo posterior manipuleo de las mismas se debe hacer utilizando las pinzas metálicas.

8.4.4.2 Se pesa una de las muestras con una apreciación de 0,0001 g.

8.4.4.3 Se introduce la muestra pesada en el balón de desplazamiento volumétrico, calibrado con agua destilada y se toma nota del volumen desplazado por la misma. Este representará el volumen de la muestra.

8.4.4.4 Se sumerge totalmente la muestra, cuyo volumen se ha determinado, en un Erlenmeyer que contenga pentano y se deja durante 72 horas a una temperatura de 20°C ± 5°C.

8.4.4.5 Se saca la muestra del pentano y se coloca sobre un papel de filtro por un lapso de 5 minutos.

8.4.4.6 Se somete la muestra sumergida en pentano a una inspección visual, comparándola con la otra muestra similar sometida a limpieza. Si se observa que la muestra sometida al pentano presenta perforaciones, hinchazón, aumento de espesor u otra deformación evidente se suspende el ensayo y se rechaza la muestra. En caso contrario se pesa la muestra con apreciación de 0,0001 g y se procede como se indica en 8.4.4.7.

8.4.4.7 Se introduce la muestra en el balón de desplazamiento volumétrico con agua destilada y se determina nuevamente su volumen.

#### 8.4.5 Expresión de los Resultados.

##### 8.4.5.1 Cálculos

Se calculan las variaciones absolutas en peso y volumen como un porcentaje de la muestra original utilizando las expresiones siguientes:

$$\% \text{ DE VARIACION EN PESO} = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100$$

$$\% \text{ DE VARIACION EN VOLUMEN} = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100$$

Donde:

$P_1$  = peso inicial de la muestra.

$P_2$  = peso final de la muestra.

$V_1$  = volumen inicial de la muestra.

$V_2$  = volumen final de la muestra.

8.4.5.2 Se reporta que la muestra "pasa" la prueba si su variación porcentual en peso y volumen no excede del 20% para el caso de un diafragma y del 10% para el caso de un asiento. En caso contrario se reporta que la muestra "no pasa" la prueba.

#### 8.5 ENSAYO DE IMPERMEABILIDAD DEL DIAFRAGMA

##### 8.5.1 Resumen del Ensayo.

El ensayo consiste en exponer, en una celda de ensayo, una superficie dada de un diafragma a un gas licuado de petróleo sometido a altas presiones y detectar mediante un manómetro en forma de "U" la posible difusión del GLP a través de la superficie del diafragma.

##### 8.5.2 Equipo de Ensayo.

###### 8.5.2.1 Aparatos.

8.5.2.1.1 Celda de ensayo. (Ver Fig. 5). Construida en metal y con suficiente masa como para resistir las altas presiones a las cuales estará sometida. Está compuesta por dos cámaras, una de alta presión y otra de baja presión. La cámara de alta presión debe tener un volumen interno no menor de 25 ml, debe llevar acoplado un manómetro con una escala de 0 a 1000 kPa (ó 0 a 9 kg/cm<sup>2</sup>) y debe poseer una pieza móvil roscada que permita su acople a la cámara inferior.

La cámara de baja presión debe tener un volumen lo más mínimo posible.

Entre las dos cámaras deben existir los siguientes accesorios:

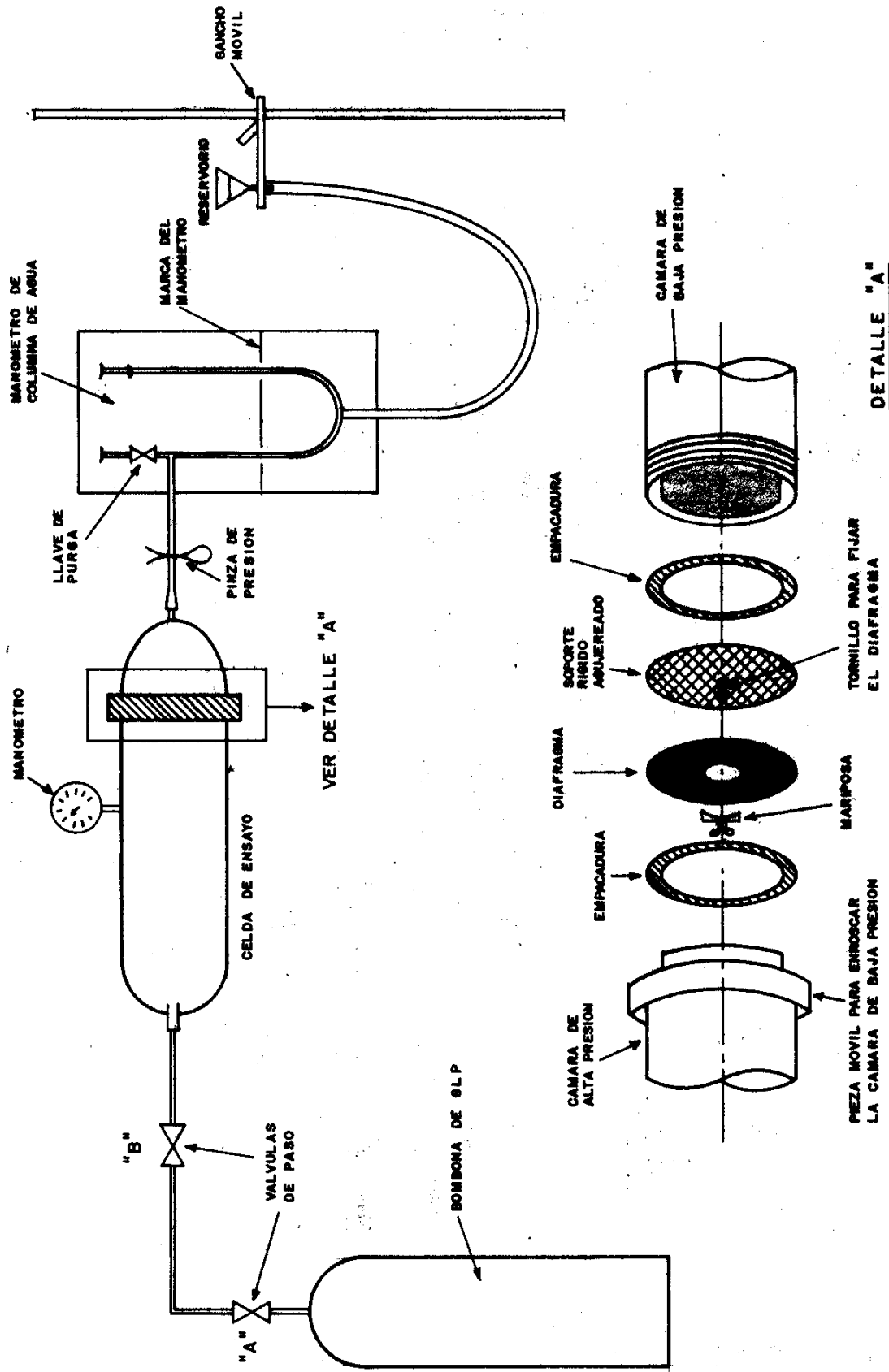


FIGURA Nº 5  
BOMBO PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DEL CARBONCILLO

- 1) Un soporte rígido, agujereado que impida el desprendimiento o deformación del diafragma cuando éste se someta a altas presiones.
- 2) Un sistema de sujeción adecuado para fijar el diafragma al soporte rígido.
- 3) Un juego de empaaduras para hermetizar el acople de las dos cámaras.

8.5.2.1.2 Manómetro en forma de "U", lleno con un líquido no volátil, graduado en cm, y provisto de una marca visible en la horizontal que une los dos niveles de sus ramas. En su extremo en forma de "U" debe llevar acoplado una conexión con un reservorio el cual estará fijado, mediante un soporte móvil a un soporte universal. En la rama conectada a la cámara de baja presión debe existir una llave de paso que permita la purga del manómetro.

8.5.2.1.3 Bombona con gas licuado de petróleo.

#### 8.5.3 Material a Ensayar

El material a ensayar consiste en un diafragma de un regulador de baja presión para GLP.

#### 8.5.4 Procedimiento (Ver Fig. 5)

8.5.4.1 Se inspecciona detenidamente el diafragma para asegurarse que el mismo está libre de defectos superficiales tales como deformaciones, agujeros, cortes, etc.

8.5.4.2 Se limpia el diafragma con un algodón para eliminar el posible polvo adherido al mismo. Se descarta todo diafragma que este contaminado con grasas u otra sustancia cualquiera.

8.5.4.3 Mediante el sistema de sujeción se fija el diafragma al soporte rígido agujereado. Se debe poner especial cuidado de que todo el agujero central del diafragma quede completamente cerrado con el sistema de sujeción.

8.5.4.4 Se colocan las empacaduras, el soporte rígido y el diafragma entre las dos cámaras de la celda de ensayo tal como se indica en el detalle "A" de la figura 5.

8.5.4.5 Se acoplan las dos cámaras de presión y se ajustan - lo más fuertemente posible. Se conecta la celda de ensayo al manómetro en forma de "U" y a la bombona de GLP como se indica en la Fig. 5.

8.5.4.6 Se carga la celda de ensayo con el GLP hasta que el manómetro incorporado a la misma indique una presión de 686,5 kPa ( $7 \text{ kg/cm}^2$ ). Una vez alcanzada esta presión se cierra la válvula de paso "B" y se desconecta la bombona de GLP.

8.5.4.7 Se aplica agua jabonosa a todas las uniones del aparato (tanto a las de la celda de ensayo como a las de las conexiones) para evidenciar cualquier fuga que exista. Si existe fuga en la celda de ensayo se alivia su presión abriendo lentamente - la válvula de paso "B" en un sitio bien ventilado, se elimina la fuga ajustando la conexión que la produce y se procede a cargar nuevamente la celda de ensayo con el GLP.

8.5.4.8 Se abre la llave de purga del manómetro y se desplaza el reservorio a lo largo del soporte universal, hasta que los

niveles de las dos ramas del manómetro coincidan con la marca hecha en el mismo. Se cierra la llave de purga y se abre la pinza de presión colocada en la conexión del manómetro a la celda de en sayo.

8.5.4.9 Se observa durante un lapso de 1/2 hora para ver si se produce desplazamiento del nivel del líquido contenido en el manómetro desde la marca hecha en el mismo.

8.5.4.10 Una vez transcurrida la 1/2 hora se desconecta la cel da de ensayo del manómetro y se alivia su presión abriendo lentamente la válvula de paso "B" en un sitio bien ventilado.

#### 8.5.5 Expresión de los Resultados.

Se reporta que la muestra "pasa" la prueba si no se detecta movimiento del nivel del líquido contenido en el manómetro durante la 1/2 hora estipulada por el ensayo. En caso contrario se reporta que la muestra "no pasa" la prueba.

### 8.6 ENSAYO DE FLEXIBILIDAD DEL DIAFRAGMA Y EL ASIEN TO A BAJAS Y ALTAS TEMPERATURAS.

#### 8.6.1 Resumen del Ensayo

Se introduce la muestra en una solución de metanol enfriada a  $-10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  durante un período de 10 min, e inmediatamente se comprueba su flexibilidad, comparándola con una muestra similar a temperatura ambiente. Seguidamente se somete la misma muestra a una temperatura de  $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 10 min al término del cual se compara su flexibilidad con la de una muestra similar a temperatura ambiente.

8.6.2 Equipo de Ensayo

8.6.2.1 Aparatos

8.6.2.1.1 Dos Erlenmeyer de 500 ml de capacidad cada uno y con sus respectivos tapones de goma.

8.6.2.1.2 Termómetros:

1.- Un termómetro para el ensayo a bajas temperaturas, con una gama de -38 a 42°C y con una apreciación de 1°C por división.

2.- Un termómetro para el ensayo de altas temperaturas, con una gama de -2 a 68°C y con una apreciación de 1°C por división.

8.6.2.1.3 Una estufa con control termostático, capaz de alcanzar temperaturas hasta de 60°C.

8.6.2.1.4 Alambre fino o equivalente.

8.6.2.2 Materiales.

8.6.2.2.1 Metanol

8.6.2.2.2 Trozos de hielo seco.

8.6.3 Material a Ensayar

Dos diafragmas o dos asientos de acuerdo al requisito a verificar.

8.6.4 Procedimiento

8.6.4.1 Ensayo a baja temperatura



8.6.4.1.1 Se lava con agua jabonosa la muestra a ensayar.

8.6.4.1.2 En uno de los Erlenmeyer se vierte una cantidad de metanol suficiente para que al introducir la muestra, ésta quede completamente sumergida.

8.6.4.1.3 Se acopla el termómetro para bajas temperaturas al Erlenmeyer y se agregan trozos de hielo seco al metanol hasta -- que la mezcla alcance una temperatura de  $-10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  cuando se ensaya un diafragma y de  $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  cuando se ensaya un asiento.

8.6.4.1.4 Se sumerge la muestra en la mezcla refrigerada durante 10 min.

8.6.4.1.5 Se saca la muestra e inmediatamente se compara su flexibilidad con otra similar que se encuentre a temperatura ambiente, considerando los aspectos siguientes:

- 1.- Presencia de pérdida de elasticidad.
- 2.- En el caso del diafragma, tendencia a conservar la forma -- adquirida en el Erlenmeyer de ensayo.
- 3.- Presencia de resquebrajamiento o abultamiento.

8.6.4.1.6 Si la muestra presenta alguno de las anomalías señaladas en 8.6.4.1.5 se suspende el ensayo. En caso contrario, se continúa el ensayo como se describe en 8.6.4.2.

8.6.4.2 Ensayo a altas temperaturas.

8.6.4.2.1 Se ajusta la temperatura de la estufa a  $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

8.6.4.2.2 Se ata la muestra a un alambre fino o equivalente y se introduce en la estufa, colocándola de tal manera que no toque ninguna de las paredes o estructura interna de la misma.

8.6.4.2.3 Después de transcurridos 10 min se saca la muestra de la estufa y se compara su flexibilidad con la otra muestra similar que se encuentre a temperatura ambiente, considerando los aspectos siguientes:

- 1.- Presencia de ondulaciones en la superficie de la muestra.
- 2.- Tendencia a la deformación cuando se somete a tensiones manuales.

#### 8.6.5 Expresión de los Resultados

Se reporta que la muestra "pasa" la prueba si no se detectan ninguna de las anomalías señaladas en 8.6.4.1.5 y/o 8.6.4.2.3, en caso contrario, se reporta que la muestra "no pasa" la prueba.

### 8.7 ENSAYO DE RESISTENCIA DE LA CAJA A LA DEFORMACION

#### 8.7.1 Resumen del Ensayo

Se toma un regulador, se retira su mecanismo de regulación, se ensamblan las partes restantes y se obtura su conexión de salida de manera tal que quede completamente hermético, al acoplar su conexión de entrada al sistema de presión hidrostática. Luego se aplica una presión de 1716,2 kPa (17,5 kg/cm<sup>2</sup>) durante 5 min.

#### 8.7.2 Equipo de Ensayo

##### 8.7.2.1 Aparatos

8.7.2.1.1 Prensa o soporte, para fijar el regulador

8.7.2.1.2 Bomba centrífuga, con una capacidad máxima de 10 - 1/min.

8.7.2.1.3 Manómetro tipo Bourdon, con una escala de 0 a 2000 kPa (6 0 a 20 kg/cm<sup>2</sup>) y una apreciación de 50 kPa (6 0,5 kg/cm<sup>2</sup>) por división.

8.7.2.1.4 Depósito de agua.

8.7.3 Material a Ensayar

Un regulador completamente ensamblado.

8.7.4 Procedimiento (Ver Fig. 6)

8.7.4.1 Se desmonta la tapa del regulador y se retira todo el mecanismo de regulación.

8.7.4.2 Se fija nuevamente la tapa a la base, utilizando - los tornillos correspondientes y las empaaduras necesarias para garantizar la hermeticidad de la unión.

8.7.4.3 Se sustituye el tornillo de ajuste de presión por una válvula de paso (válvula D), utilizando un adaptador para tal fin.

8.7.4.4 Se obtura la conexión de salida con un tapón rosado apropiado.

8.7.4.5 Se obtura el agujero de ventilación o la salida - de la válvula de alivio, según sea el caso, con los medios apro-

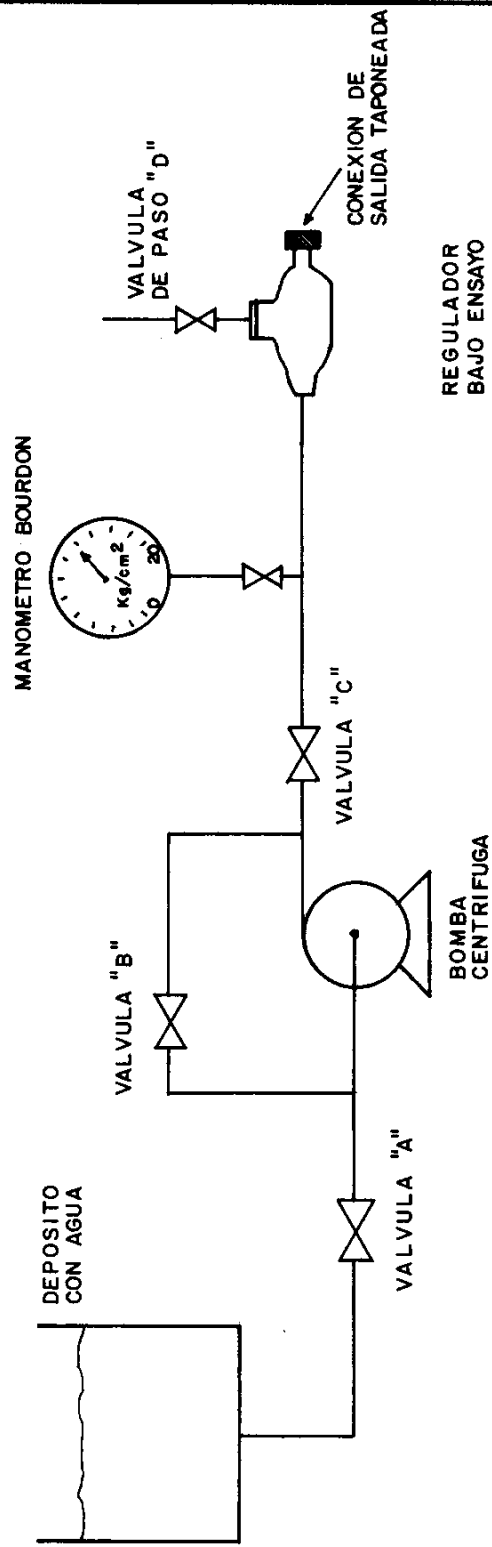


FIGURA Nº 6  
 ESQUEMA PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA  
 DE LA CAJA A LA DEFORMACION

piados para garantizar una total hermeticidad.

8.7.4.6 Se conecta el sistema de presión hidrostática a la -  
conexión de entrada del regulador.

8.7.4.7 Se abren las válvulas "A" y "B".

8.7.4.8 Con la válvula "C" completamente cerrada se pone en-  
funcionamiento la bomba centrífuga.

8.7.4.9 Se abre lentamente la válvula "C" y una vez completa-  
mente abierta se procede a purgar el sistema abriendo la válvula  
"D". Luego de finalizada la purga se cierra la válvula "D".

8.7.4.10 Se comienza a cerrar la válvula "B" hasta que el ma-  
nómetro registre una presión de 1716,2 kPa (17,5 kg/cm<sup>2</sup>).

8.7.4.11 Se cierra completamente la válvula "C" y se apaga la  
bomba centrífuga.

8.7.4.12 Con la caja sometida durante 5 min a la presión de en-  
sayo se observa si se producen filtraciones y/o deformaciones evi-  
dentes de la misma o caída de presión en el manómetro. Si se pro-  
ducen filtraciones por la caja o caídas de presión en el manóme-  
tro se debe tener la seguridad de que las mismas no son produci-  
das por falta de hermeticidad en los acoples o sellos realizados.

8.7.4.13 Se abren las válvulas "C" y "D" hasta que el manó-  
metro no registre presión.

8.7.4.14 Se cierra nuevamente la válvula "C" y se procede a desmontar la caja del regulador.

8.7.4.15 Se somete la caja a una minuciosa inspección visual registrando los posibles defectos presentados por ésta.

8.7.5 Expresión de los Resultados.

Si la caja no presenta filtraciones durante el ensayo o evidencias de deformación después de realizada la inspección visual, se reporta que "pasa" la prueba, en caso contrario, se reporta que "no pasa".

8.8 ENSAYO DE RESISTENCIA AL IMPACTO

8.8.1 Resumen del Ensayo

Se deja caer libremente una esfera de acero de 1 kg de peso sobre un regulador, desde una altura de 1 m.

8.8.2 Equipo de Ensayo

8.8.2.1 Aparatos

8.8.2.1.1 Mecanismo de impacto (Ver Fig. 7).

8.8.2.1.2 Prensa o soporte.

8.8.3 Material a Ensayar

Un regulador completamente ensamblado.

8.8.4 Procedimiento (Ver Fig. 7)

8.8.4.1 Utilizando una prensa o soporte se fija el regulador en posición horizontal, con la caja colocada hacia arriba y exactamente debajo del tubo de caída del mecanismo de impacto.

8.8.4.3 Se deja caer la esfera de acero.

8.8.4.4 Se retira el regulador del soporte y se inspecciona detenidamente.

8.8.5 Expresión de los Resultados.

Si el regulador presenta alguna dobladura, resquebrajamiento o grieta, se reporta que "no pasa", en caso contrario se reporta -- que "pasa" la prueba.

#### 9.- MARCACION, ROTULACION Y EMBALAJE

9.1 Los reguladores se marcarán en forma indeleble y visible con las inscripciones siguientes:

- 1.- Hecho en Venezuela
- 2.- Marca registrada del fabricante.
- 3.- Código o modelo del producto (Ver Nota).
- 4.- Mes y año de fabricación o la identificación adecuada del lote.
- 5.- Las iniciales G.L.P.
- 6.- En los reguladores tipo R2B y R3B se debe indicar con una flecha la dirección del flujo.

NOTA : Se recomienda que el código o modelo de fabricación comience por las siglas R1B, R2B o R3B dependiendo de la capacidad del regulador en cuestión.

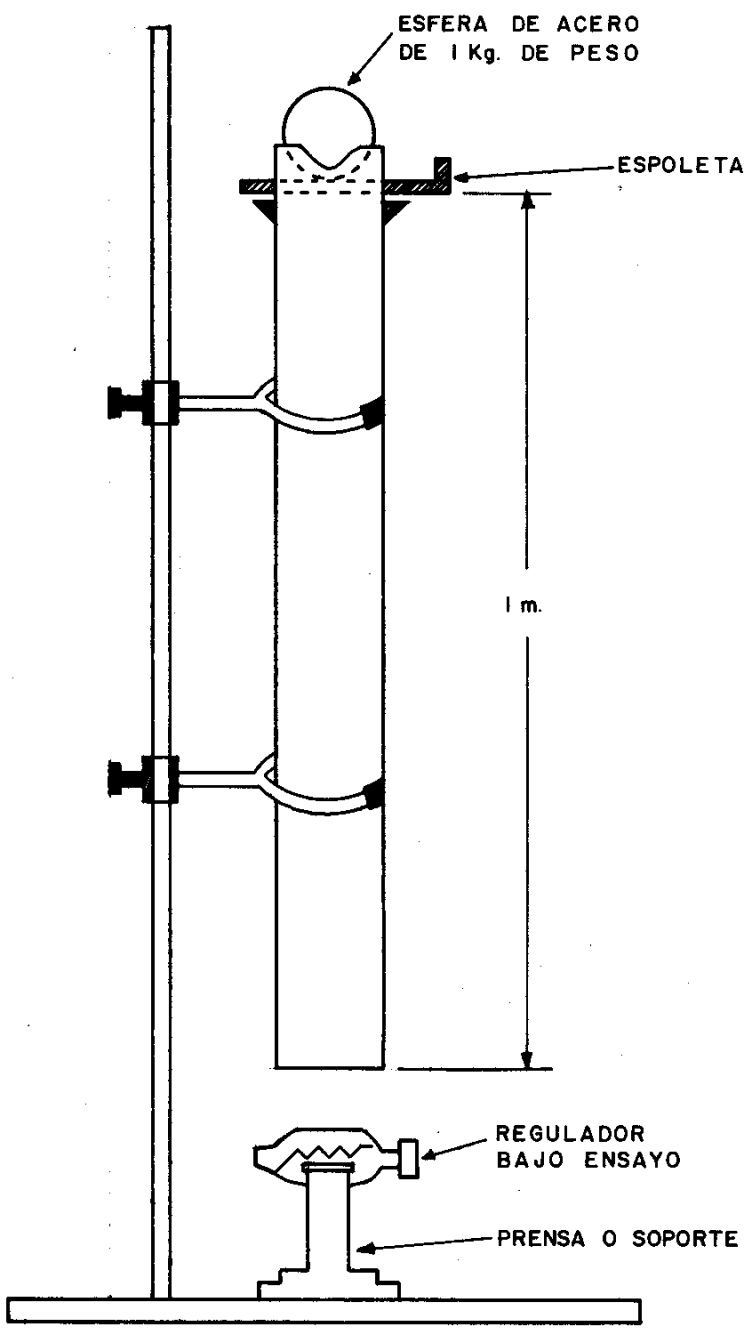


FIGURA Nº 7  
APARATO PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA  
AL IMPACTO



8.8.4.1 Utilizando una prensa o soporte se fija el regulador en posición horizontal, con la caja colocada hacia arriba y exactamente debajo del tubo de caída del mecanismo de impacto.

8.8.4.3 Se deja caer la esfera de acero.

8.8.4.4 Se retira el regulador del soporte y se inspecciona detenidamente.

8.8.5 Expresión de los Resultados.

Si el regulador presenta alguna dobladura, resquebrajamiento o grieta, se reporta que "no pasa", en caso contrario se reporta -- que "pasa" la prueba.

#### 9.- MARCACION, ROTULACION Y EMBALAJE

9.1 Los reguladores se marcarán en forma indeleble y visible con las inscripciones siguientes:

- 1.- Hecho en Venezuela
- 2.- Marca registrada del fabricante.
- 3.- Código o modelo del producto (Ver Nota).
- 4.- Mes y año de fabricación o la identificación adecuada del lote.
- 5.- Las iniciales G.L.P.
- 6.- En los reguladores tipo R2B y R3B se debe indicar con una flecha la dirección del flujo.

NOTA : Se recomienda que el código o modelo de fabricación comience por las siglas R1B, R2B o R3B dependiendo de la capacidad del regulador en cuestión.

9.2 Las inscripciones mencionadas anteriormente deberán estar en idioma español siempre que los reguladores se utilicen en el mercado nacional. Sólo se permitirá el uso de otro idioma -- cuando los reguladores sean fabricados para la exportación.

9.3 El embalaje de los reguladores podrá hacerse en cualquier recipiente que el fabricante considere adecuado, siempre y cuando se tomen en consideración las características del producto. Será de obligatorio cumplimiento el acompañar cada recipiente embaldado con un folleto explicativo de las características fundamentales del producto.

#### 10 RELACION CON OTRAS NORMAS

ICONTEC E.45 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas). Colombia.

ICONTEC 447

BS 3016:1972 (British Standards Institution) Gran Bretaña.

DGN B-344-1976 (Dirección General de Normas). México.

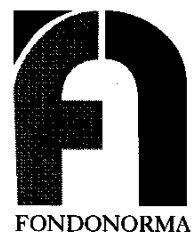
**COVENIN**  
1043 - 77

**CATEGORIA**  
**E**

---

**COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES**  
**MINISTERIO DE FOMENTO**  
**Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12**  
**Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12**  
**CARACAS**

publicación de



**CDU: 621.646.4:602.767**

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS  
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

---