

Norma NAG-441 Parte 1

- Año 2007 -

Norma Argentina para compresores utilizados para GNC



ÍNDICE

1		
2		
3	SECCIÓN 1	7
4	CONSIDERACIONES GENERALES	7
5	1.- OBJETO	7
6	2.- ALCANCE	7
7	3.- DEFINICIONES	7
8	4.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y APLICACIÓN	12
9	5.- REQUISITOS GENERALES	13
10	SECCIÓN 2	19
11	PRECAUCIONES PARA EL DISEÑO	19
12	1.- GENERAL	19
13	2.- MÁXIMA VELOCIDAD ADMISIBLE	19
14	3.- MÁXIMA TEMPERATURA ADMISIBLE DE DESCARGA	19
15	4.- CARGA EN EL VÁSTAGO	19
16	5.- CILINDROS DEL COMPRESOR	19
17	6.- VÁLVULAS	20
18	7.- PISTONES, VÁSTAGOS Y AROS DE PISTÓN	20
19	8.- CIGÜEÑAL, BIELA, COJINETES Y CRUCETA	20
20	9.- ESPACIADORES	20
21	10.- CUBIERTA DE LA EMPAQUETADURA Y EMPAQUETADURA DE PRESIÓN	22
22	11.- SISTEMA DE LUBRICACIÓN DE LA CARCASA DEL COMPRESOR	22
23	12.- LUBRICACIÓN DEL CILINDRO	23
24	13.- MATERIALES	23
25	14.- TRANSMISIÓN DE POTENCIA	23
26	15.- ESPECIFICACIONES MÍNIMAS, TÉCNICAS Y DE SEGURIDAD	24
27	16.- PRECAUCIONES DE LÍQUIDO EN LOS CILINDROS	25
28	SECCIÓN 3	26
29	CONTROL DE LA CAPACIDAD	26
30	1.- MÉTODO DEL CONTROL DE LA CAPACIDAD	26
31	SECCIÓN 4	27
32	MOVIMIENTO PRIMARIO	27
33	1.- GENERAL	27
34	2.- MOTOR A GAS NATURAL	27
35	3.- MOTOR ELÉCTRICO	30

1	4.- GUARDAS	31
2	SECCIÓN 5	32
3	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	32
4	1.- MOTOR	32
5	2.- COMPRESOR	32
6	3.- CRITERIO DE DISEÑO DEL ENFRIADOR POR AIRE	33
7	4.- RECHAZO DE CALOR Y VELOCIDAD DE FLUJO	33
8	SECCIÓN 6	34
9	RECIPIENTES A PRESIÓN	34
10	1.- GENERAL	34
11	2.- SISTEMAS DE AMORTIGUACIÓN DE PULSACIONES, RECIPIENTES DE RECUPERACIÓN	34
12		
13	SECCIÓN 7	36
14	CAÑERÍAS Y ACCESORIOS	36
15	1.- GENERAL	36
16	2.- CAÑERÍAS PARA GAS	36
17	3.- REQUERIMIENTOS DE TUBERÍAS DE ACEITE LUBRICANTE DE LA CARCASA	37
18	4.- REQUERIMIENTOS DE CAÑERÍAS REFRIGERANTES	37
19	5.- REQUERIMIENTOS DE INSTRUMENTOS PARA TUBERÍAS	38
20	6.- FILTROS, SEPARADORES Y RECIPIENTES DE PULSACIÓN DE AMORTUGUACIÓN	38
21	7.- CAÑERÍAS DE DRENAJE Y VENTEO	38
22	8.- VÁLVULAS DE ALIVIO	39
23	9.- SISTEMAS DE RECUPERACIÓN	39
24	10.- RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE TUBERÍAS	40
25	SECCIÓN 8	42
26	SISTEMA ELÉCTRICO	42
27	1.- CÓDIGO	42
28	2.- SUMINISTRO DE POTENCIA	42
29	3.- MANTENIMIENTO	42
30	4.- CONDUCTOS Y TENDIDO DE CABLES	42
31	SECCIÓN 9	43
32	INSTRUMENTOS Y CONTROLES	43
33	1.- GENERAL	43
34	2.- INSTRUMENTO Y PANEL DE CONTROL	43
35	3.- INSTRUMENTACIÓN	44

1	SECCIÓN 10	46
2	DETENCIÓN, ALARMAS E INDICADORES	46
3	1.- GENERAL	46
4	2.- INDICADORES	46
5	3.- DETENCIONES REQUERIDAS	46
6	4.- PARADA DE EMERGENCIA DEL COMPRESOR	47
7	5.- DETENCIÓN Y CALIBRACIÓN DE LAS ALARMAS	48
8	6.- ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD	48
9	SECCIÓN 11	49
10	ESTRUCTURA DEL EQUIPO PAQUETIZADO	49
11	1.- GENERAL	49
12	2.- DISEÑO DE LA ESTRUCTURA	49
13	3.- REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA ESTRUCTURA PAQUETIZADA	49
14	4.- RECINTO	49
15	5.- PASARELAS, ESCALERAS Y PLATAFORMAS	50
16	SECCIÓN 12	51
17	PINTURA Y PINTADO	51
18	1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE	51
19	2.- MANO IMPRIMADORA Y CUBIERTA TERMINADA	51
20	3.- APLICACIÓN	51
21	4.- COMPONENTES QUE NO DEBEN SER PINTADOS	51
22	5.- INTERCAMBIADOR DE ENFRIAMIENTO POR AIRE	51
23	SECCIÓN 13	52
24	INSPECCIÓN, ENSAYO Y PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE	52
25	1.- GENERAL	52
26	2.- INSPECCIÓN	52
27	3.- ENSAYOS	53
28	4.- ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO MECÁNICO	54
29	5.- PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE	54
30	SECCIÓN 14	56
31	MARCADO	56
32	1.- GENERAL	56
33	2.- MATERIAL	56
34	3.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE DEL COMPRESOR	56

1	4.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE DEL MOTOR DE ACCIONAMIENTO POR	
2	COMBUSTIÓN INTERNA	57
3	5.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE DEL MOTOR DE ACCIONAMIENTO	
4	ELÉCTRICO	57
5	6.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE DEL ENFRIADOR	57
6	7.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE DEL PANEL ELÉCTRICO	57
7	SECCIÓN 15	58
8	ALMACENAMIENTO	58
9	ANEXO A	61
10	(Obligatorio)	61
11	EQUIPOS PAQUETIZADOS Y ENCASSETADOS PARA COMPRESIÓN Y ALMACENAMIENTO	
12	DE GNC, QUE NO REQUIEREN MURO PERIMETRAL	61
13	Sección 1 - General	61
14	A.1.1.- OBJETO	61
15	A.1.2.- ALCANCE	61
16	A.1.3.- DEFINICIONES	61
17	A.1.4.- ANTECEDENTES	62
18	A.1.5.- BASES DEL PROYECTO	62
19	A.1.6.- NOTIFICACIONES	63
20	Sección 2 - Requisitos Constructivos	64
21	A.2.1.- MATERIALES	64
22	A.2.2.- PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN	64
23	A.2.3.- PROTECCIÓN CONTRA DAÑOS INTENCIONALES	64
24	A.2.4.- ESCOTILLAS DE ALIVIO	64
25	A.2.5.- SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	65
26	A.2.6.- DETECTORES DE MEZCLA EXPLOSIVA	66
27	A.2.7.- HERMETICIDAD	66
28	A.2.8.- CASETA	67
29	A.2.9.- ARTEFACTOS ELÉCTRICOS	68
30	A.2.10.- DEPÓSITO DE ACEITE	68
31	A.2.11.- BATEA DE ACEITE	68
32	A.2.12.- VENTILACIÓN MECÁNICA	69
33	A.2.13.- CONEXIONES	69
34	A.2.14.- LÍNEA DE VENDEO DE GAS	69
35	A.2.15.- SISTEMA DE ALIVIO DE PRESIÓN DE GAS	69
36	A.2.16.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	70

1	A.2.17.- RECIPIENTE PARA DESPRESURIZACIÓN	70
2	A.2.18.- SISTEMA DE PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO	70
3	A.2.19.- PUENTE DE MEDICIÓN	70
4	Sección 3 - Requisitos de Instalación	70
5	A.3.1.- UBICACIÓN	70
6	A.3.2.- PROTECCIÓN PERIMETRAL A LA CASETA Y SUS ACOMETIDAS	71
7	A.3.3.- SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	71
8	A.3.4.- SUMINISTRO DE SERVICIOS AUXILIARES	72
9	A.3.5.- ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL	72
10	A.3.6.- SALIDA DE GNC	72
11	Sección 4 - Ensayos para la aprobación del modelo	72
12	A.4.1.- ENSAYO DE EXPLOSIÓN	72
13	A.4.2.- VERIFICACIÓN DEL VENTEO DEL GAS ALMACENADO	73
14	A.4.3. ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO	73
15	Sección 5 - Documentación y Marcado	74
16	A.5.1.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	74
17	A.5.2.- MARCADO	75
18	A.5.3.- CARTELES DE PREVENCIÓN	75
19	Sección 6 - Controles Periódicos	76
20	A.6.1.- CONTROLES PERIÓDICOS	76
21	Sección 7 - Requisitos para la Certificación	76
22	A.7.1.- CERTIFICACIÓN DE MODELO	76
23	A.7.2. CERTIFICACIÓN DE UNIDADES PRODUCIDAS	78
24	ANEXO B	80
25	(Obligatorio)	80
26	REQUISITOS PARA LA CERTIFICACIÓN, INSTALACIÓN Y CONTROLES DE EQUIPOS	
27	INTEGRADOS PARA COMPRESIÓN Y DESPACHO DE GNC	80
28	SECCIÓN 1. - GENERAL	80
29	B.1.1.- OBJETO	80
30	A.1.2.- ALCANCE	80
31	A.1.3.- DEFINICIONES	80
32	A.1.4.- NORMAS DE REFERENCIA	80
33	A.1.5.- CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE SEGURIDAD	80
34	SECCIÓN 2 - REQUISITOS DE INSTALACIÓN	81
35	B.2.1.- UBICACIÓN	81

1	B.2.2.- ACOMETIDAS	81
2	B.2.3.- PROTECCIÓN PERIMETRAL DEL EQUIPO	81
3	B.2.4.- BATEAS CONTENEDORAS DE ACEITE	81
4	B.2.5.- CONJUNTO MOTRIZ HIDRÁULICO Y SISTEMAS AUXILIARES	81
5	B.2.6.- ORIENTACIÓN	81
6	SECCIÓN 3 - REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL EQUIPO	83
7	B.3.1.- GENERAL	83
8	B.3.2.- VENTEOS DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD	83
9	B.3.3.- SENSORES DE MEZCLA EXPLOSIVA	83
10	B.3.4.- CAPACIDAD DE GAS CONTENIDA	83
11	B.3.5.- RESISTENCIA A LOS IMPACTOS	83
12	B.3.6.- VENTILACIÓN	84
13	B.3.7.- CONJUNTO MOTRIZ HIDRÁULICO Y SISTEMAS AUXILIARES	84
14	B.3.8.- PARADAS DE EMERGENCIA	84
15	B.3.9.- VÁLVULAS DE CORTE	85
16	B.3.10.- VÁLVULA DE DESPRENDIMIENTO RÁPIDO (BREAKAWAY)	85
17	B.3.11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	85
18	B.3.12.- INSTRUMENTACIÓN	85
19	B.3.13.- CONEXIONES	85
20	B.3.14.- ALTURA	85
21	B.3.15.- TAPA DE INSPECCIÓN DEL RECINTO	86
22	B.3.16.- CARTELES	86
23	SECCIÓN 4 - CONTROLES Y MANTENIMIENTO	86
24	B.4.1.- CONTROLES MENSUALES	86
25	B.4.2. CONTROLES SEMESTRALES	86
26	B.4.3.- PRECAUCIONES DURANTE EL MANTENIMIENTO	87
27	SECCIÓN 5 - DOCUMENTACIÓN Y MARCADO	87
28	B.5.1.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	87
29	B.5.2.- MARCADO	87
30	SECCIÓN 6 - REQUISITOS PARA LA CERTIFICACIÓN	88
31	B.6.1.- CERTIFICACIÓN DE MODELO	88
32	B.6.2.- CERTIFICACIÓN DE UNIDADES PRODUCIDAS	89
33	INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR EL FORMULARIO DE OBSERVACIONES:	1

SECCIÓN 1

CONSIDERACIONES GENERALES

1.- OBJETO

Esta norma tiene por objeto la fijación de las pautas mínimas a observar en la aprobación, construcción, pruebas, habilitación y mantenimiento de los compresores utilizados para GNC.

2.- ALCANCE

2.1. Esta norma se aplica a compresores para el despacho de GNC a vehículos en Estaciones de Carga públicas y cautivas dentro del territorio de la República Argentina.

2.2. Se aplica a compresores nuevos sin uso aprobados integralmente por un Organismo de Certificación reconocido por el ENARGAS.

2.3. Se aplica también para operar en Estaciones de Carga para automotores, y en Plantas de GN a granel, según la norma NAG-443.

2.4. Esta norma fija las pautas para los equipos paquetizados y encasetados para compresión y almacenamiento de GNC que no requieren muro perimetral.

2.5. Esta norma establece las pautas para la certificación, instalación y controles de equipos integrados para compresión y despacho de GNC.

2.6. Esta norma no es de aplicación a:

a) Aparatos de llenado domiciliarios para vehículos.

b) Compresores que operen a la intemperie, salvo que posea una cabina acústica que proteja a las instalaciones, o que cumpla con lo indicado en el Anexo A, en cuyo caso se lo podrá instalar.

c) Equipos o válvulas que forman parte del panel prioritario.

3.- DEFINICIONES

A los fines de esta norma, debe entenderse por:

3.1. **ACCESORIO:** Una parte capaz de realizar una función independiente y que contribuya a la operación del equipo de compresión.

3.2. **ACEITE TRANSPORTADO:** La cantidad de aceite que es detectada o calculada a la descarga del compresor en las condiciones normales de especificación expresada en ppm.

3.3. **AIRE SECO:** Aire con un contenido de humedad que sea tal que el punto de rocío del aire a la presión de ensayo requerida sea como mínimo de 10 °C por debajo de la temperatura ambiente de ensayo.

- 1 3.4. **CARGA COMBINADA SOBRE EL VÁSTAGO:** Es la suma algebraica de la carga del
2 gas y la fuerza de inercia. La carga de gas es la fuerza resultante de la presión
3 diferencial del gas actuando sobre el área diferencial del pistón. La fuerza de
4 inercia es aquella fuerza resultante de la aceleración de la masa alternativa. La
5 fuerza de inercia con respecto al botón de la manivela es la sumatoria de todas las
6 masas alternativas durante la aceleración.
- 7 3.5. **CILINDRO:** Un contenedor el cual cumple la función de almacenar y transportar el
8 gas natural comprimido y en cuyo interior se desplaza el pistón.
- 9 3.6. **CILINDROS PARA EL ALMACENAMIENTO DE GNC:** Recipientes cilíndricos
10 montados vertical u horizontalmente en forma segura e indesplazable, pero
11 desmontables, sobre estructuras fabricadas a tal efecto.
- 12 3.7. **COMPAÑÍA DE DISTRIBUCIÓN (Licenciataria):** Responsable de recibir el gas del
13 transportista y abastecer a los consumidores a través de la red de distribución
14 hasta el medidor de consumo, dentro de la zona licenciada, entendiéndose por tal,
15 una unidad geográfica determinada.
- 16 3.8. **COMPRESOR DEL TIPO A ÉMBOLO ABIERTO:** Un compresor alternativo de
17 desplazamiento positivo en el cual no tiene separación entre los cilindros y el
18 cigüeñal y donde el pistón y cruceta están combinada en un solo elemento. La
19 rotación del eje se traslada al pistón vía movimiento alternativo por la biela. No
20 hay vástago, este tipo de compresor puede ser en línea recta, en ángulo (Y, V o
21 W) o de configuración radial).
- 22 3.9. **COMPRESOR PAQUETIZADO:** Conjunto que incluye, pero no debería estar
23 limitado, a todos los equipo necesarios desde la conexión de entrada a la
24 conexión de descarga.
- 25 3.10. **COMPRESOR TIPO CRUCETA:** Un compresor alternativo de desplazamiento
26 positivo en el cual el pistón y la cruceta son elementos separados. Estos dos
27 elementos están vinculados por un vástago ubicado a una distancia equipada con
28 sello para el gas. La rotación del eje se traslada al movimiento alternativo del
29 pistón a través del vástago. Este tipo de compresor puede ser del tipo horizontal o
30 vertical, en L, o tener una disposición angular de los cilindros.
- 31 3.11. **COMPRESOR:** Un dispositivo consistente de equipamiento específicamente
32 diseñados para incrementar la presión del gas en un cilindro contenedor.
- 33 3.12. **CONECTOR:** Tubo o manguera con un accesorio en cada uno de sus extremos
34 para conectar equipos con cañerías o tuberías.
- 35 3.13. **CRUCETA:** Un componente alternativo similar a un pistón utilizado para conectar
36 el vástago del pistón a la biela. No se la utiliza para compresión. La cruceta está
37 ubicada entre la biela y el vástago del pistón sobre cada carrera del cigüeñal. Su
38 propósito es para amortiguar el balanceo del movimiento y empuje del vástago del
39 pistón y convertir en un movimiento alternativo. Este movimiento alternativo se
40 transfiere al pistón a través del vástago.
- 41 3.14. **DEBE Y PODRÍA:** La palabra "debe o deberá" se entiende como obligatorio o
42 normativo, y la palabra "podría" se entiende como recomendación o no
43 obligatorio.

- 1 3.15. **DISCO DE ESTALLIDO Y FUSIÓN:** Dispositivo que consiste en un disco de
2 estallido combinado con tapón fusible. El disco es fabricado y calibrado para
3 estallar a una presión mayor que la correspondiente a la prueba hidráulica de los
4 cilindros pero a valor menor que la presión de estallido de éste.
- 5 3.16. **DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN EQUIPOS DE COMPRESIÓN PARA GNC:**
6 Mecanismos destinados a preservar a las personas y la integridad del
7 equipamiento de compresión para GNC.
- 8 3.17. **EC:** Estación de Carga para el expendio de GNC.
- 9 3.18. **ENARGAS:** Ente Nacional Regulador del Gas.
- 10 3.19. **ESPACIADORES:** Los espaciadores se instalan entre el cilindro del compresor y el
11 cárter sobre cada carrera del cigüeñal, para prever una separación entre estos dos
12 componentes. Esto ayuda para prevenir salpicaduras de aceite descontroladas
13 desde el cárter entrando a los cilindros y provocar salpicaduras por el gas de los
14 cilindros entrando al cárter. Está equipado usualmente con venteos y drenajes.
- 15 3.20. **EQUIPO DE COMPRESIÓN:** Conjunto de elementos destinados a la compresión,
16 almacenamiento y despacho de GNC, instalados en Estaciones de Carga.
- 17 *Nota:* Un equipo puede no contar con almacenamiento.
- 18 3.21. **EQUIPOS COMPLETOS DE COMPRESIÓN DE GN:** Conjunto de elementos que
19 integran: tanque amortiguador de pulsaciones, cañerías, cilindros, compresores,
20 sistema de refrigeración, separadores de condensado, colectores de condensados,
21 válvulas, sistema de lubricación, motor, acoplamiento motor compresor, sistema
22 eléctrico, sistema antivibratorio, sistema de seguridad, instrumentación y
23 almacenamiento que se montarán en las Estaciones de Carga para la compresión
24 del GN para uso como combustible en automotores o para Plantas de Carga
25 destinadas al uso de despacho de GN a granel.
- 26 3.22. **FABRICANTE DE EQUIPOS COMPLETOS PARA COMPRESIÓN DE GN:** Persona
27 física o jurídica con suficiente responsabilidad civil, técnica, económica y
28 financiera que monta/arma el conjunto de elementos necesarios para el
29 funcionamiento de un equipo de compresión para GNC y que se encuentre
30 inscripto en el Registro de Matrículas Habilitantes del ENARGAS (RMH).
- 31 3.23. **GN:** GAS NATURAL.
- 32 3.24. **GNC:** Gas Natural Comprimido, mezcla de hidrocarburos en estado gaseoso,
33 compuesta principalmente por metano, para su:
- 34 a) Uso en automotores como combustible, almacenado en esos vehículos en un
35 cilindro contenedor a una presión máxima de 200 barM a $15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, y
- 36 b) Almacenamiento en estaciones de carga para GNC, a una presión máxima de
37 250 barM a $15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, para luego ser despachado a los vehículos
38 automotores bajo las condiciones indicadas en a).
- 39 3.25. **IMPORTADOR DE EQUIPOS COMPLETOS PARA COMPRESIÓN DE GN:** Persona
40 física o jurídica con suficiente responsabilidad civil, técnica, económica y
41 financiera que importa completamente armado o el conjunto de elementos

1 necesarios para el armado en el país de un equipo de compresión para el expendio
2 de GNC y que se encuentra inscripto en el RMH del ENARGAS.

3 3.26. LUBRICACIÓN:

4 a. **No lubricado:** El aceite no está forzado en el cilindro de compresión. Los
5 componentes de sellado tales como un aro del pistón y empaquetaduras son
6 normalmente no metálicos. Las medidas de diseño se toman para limitar la
7 migración de aceite del cárter a los cilindros.

8 b. **Lubricado normal:** Los cilindros están lubricados por cualquiera de los dos
9 métodos que se indican a continuación:

10 ➤ Lubricación salpicada, el aceite se salpica desde el cárter dentro del
11 proceso de la compresión del gas en los cilindros. La velocidad de
12 lubricación está normalmente controlada por la configuración del aro del
13 pistón.

14 ➤ Alimentación de aceite forzada a través de un sistema de inyección de
15 aceite el cual inyecta una cantidad medida de aceite al área de sellado de
16 los cilindros de compresión y empaquetaduras (si es aplicable).

17 c. **Libre de aceite:** El compresor está construido con piezas extra largas que
18 permiten que el aceite se arroje hacia el vástago y que ninguna parte del
19 vástago pueda transferir aceite al área en contacto con cualquier parte del
20 pistón que entra a la cámara de compresión o área de empaquetadura del gas.

21 3.27. **MANUAL:** Libro o carpeta que contiene las instrucciones del fabricante, lista de
22 partes, hojas de datos, planos, características para la instalación, mantenimiento
23 y todo otra información relacionada con el compresor y sus equipos auxiliares.

24 3.28. **MÁXIMA CARGA ADMISIBLE DE OPERACIÓN DEL VÁSTAGO:** Es la fuerza
25 máxima que el fabricante permitirá para una operación continua.

26 3.29. **MÁXIMA PRESIÓN ADMISIBLE DE TRABAJO:** La presión máxima a la cual el
27 componente está diseñado.

28 3.30. **MÁXIMA TEMPERATURA ADMISIBLE:** Es la máxima temperatura utilizada por el
29 fabricante, para el diseño del equipo o partes, cuando el fluido se lo manipula a
30 una presión especificada.

31 3.31. **MÁXIMA VELOCIDAD ADMISIBLE:** Es la velocidad en r.p.m. más alta que al
32 fabricante admitirá para una operación continua.

33 3.32. **ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN (OC):** Entidad acreditada por el ENARGAS
34 conforme lo dispuesto en la Resolución ENARGAS N° 138/95 o la que en el futuro
35 la reemplace.

36 3.33. **PISTÓN DE DOBLE ACCIÓN:** Un pistón donde la compresión toma lugar sobre
37 ambos lados de éste durante las dos carreras por revolución.

38 3.34. **PRESIÓN DE EMPAQUETADURAS Y LIMPIADOR DE ACEITE:** Se los instala en los
39 extremos opuestos de la distancia de la pieza. La empaquetadura ayuda a sellar
40 los cilindros, y minimiza la cantidad de gas que escapa de los cilindros. El

- 1 limpiador de aceite ayuda a prevenir la migración de aceite de la parte superior del
2 pistón hacia el resto del equipo.
- 3 3.35. **PROTOTIPO:** Primera unidad de un modelo determinado de surtidor que se fabrica
4 para someterlo a las inspecciones necesarias tendientes a lograr su aprobación
5 por parte de un Organismo de Certificación.
- 6 3.36. **RECINTO:** Una estructura que protege el equipamiento interno del medio ambiente
7 y provee una atenuación del ruido.
- 8 3.37. **REPRESENTANTE TÉCNICO DEL FABRICANTE/IMPORTADOR (RT):** Ingeniero
9 cuya especialidad, conforme al título e incumbencias profesionales, lo faculta para
10 actuar en el tema específico, matriculado en el Consejo Profesional
11 correspondiente y habilitado por una Licenciataria de Distribución de gas natural,
12 para actuar como gasista de "primera categoría" en instalaciones de gas.
- 13 3.38. **REPRESENTANTE TÉCNICO DE UNA EC (RT):** Profesional universitario cuyo título
14 lo faculta para actuar en el tema, matriculado en el Consejo Profesional
15 respectivo. Será responsable por los daños y perjuicios provenientes de
16 accidentes que ocurran por deficiencias en el mantenimiento de los compresores
17 en las EC.
- 18 3.39. **SOBREARRANQUE:** Una falla en la cual causará que el compresor se detenga o
19 vaya a un modo de falla si varios intentos no satisfactorios se realizan para su
20 arranque del motor, o si ocurre un prolongado arranque, aplicable solamente a
21 motores que conectan al compresor.
- 22 3.40. **SUPERFICIE DE METAL CALIENTE:** Para propósito de requerimiento de aislante;
23 una superficie metálica caliente será definida como superficies con temperaturas
24 de 60 °C o mayores.
- 25 3.41. **TEMPERATURA AMBIENTE:** Excepto que se determine otra cosa, la temperatura
26 ambiente al momento del ensayo será realizada entre 15 °C como mínimo y 30
27 °C como máximo.
- 28 3.42. **TEMPERATURA ESTÁNDAR:** Se adopta como valor los 15 °C.
- 29 3.43. **VÁLVULA DE SEGURIDAD POR ALIVIO DE PRESIÓN:** Válvula generalmente a
30 resorte que opera abriendo el pasaje y liberando gas a la atmósfera en caso de
31 sobrepresión, cerrando luego, cuando la presión descienda a valores normales.
- 32 3.44. **VÁLVULA:** Un dispositivo por el cual el flujo de un fluido puede comenzar,
33 detenerse, o ser regulado, por una parte movable que abre u obstruye el pasaje.
34 Pueden ser de varios tipos: automáticas, anti-retorno, de alivio de presión, etc.
- 35 3.45. **VÁSTAGO:** El vástago es una varilla redonda, sujeta a un perno, donde se une
36 con el pistón. La varilla redonda facilita el uso de empaquetaduras de presión y
37 limpieza del aceite.
- 38 3.46. **VELOCIDAD DEL PISTÓN:** Es el producto de las revoluciones del cigüeñal por
39 minuto, multiplicado por dos veces la longitud de la carrera, usualmente
40 expresada en metros por segundo.
- 41 3.47. **VENTILACIÓN FORZADA:** Flujo de aire presurizado que ingresa desde el exterior a
42 la caseta compresora a través de un ventilador y cuyo volumen debe ser el

1 necesario para impedir la formación de mezcla explosiva en el caso que se
2 produzcan pérdidas.

3 3.48. **ZONA 0:** Un área en la cual una atmósfera de gas explosiva está presente
4 continuamente o por grandes períodos.

5 3.49. **ZONA 1:** Un área en el cual una atmósfera de gas explosiva es probable que
6 ocurra en operación normal.

7 3.50. **ZONA 2:** Un área en la cual una atmósfera de gas explosiva no es probable que
8 ocurra en operación normal y, si esto ocurre, es probable que sea solamente no
9 frecuente y existirá ó un período solamente corto.

10 **4.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y APLICACIÓN**

11 En la preparación de esta norma se ha tenido en cuenta lo siguiente:

12 a) ANSI NGV 4.8 – 2002 /CSA 12.8 – 2002 “ Natural Gas fueling Station
13 Reciprocating Compressor Guidelines”.

14 b) ANSI/ASME B 16.3 “Malleable-Iron Threaded Fittings”.

15 c) ANSI/ASME B 31.3 “Process Piping.

16 d) API RP 520 “Sizing, Selection and Installation of Pressure Relieving Devices in
17 Refineries”.

18 e) ASME B 1.20.1 “Pipe Threads, General Purpose”.

19 f) ASME B 1.20.3 “Dryseal Pipe Threads”.

20 g) ASME B 16.1 “Cast Iron Pipe Flanges and Flanges Fittings”.

21 h) ASME B 16.42 “Ductile Iron Pipe and Flanged Fittings Classes 150 and 300”.

22 i) ASME B 16.5 “Pipe Flanges and Flanged Fittings, Steel Nickel Alloy and Other
23 Special Alloys”.

24 j) ASME Sección IX “Boiler and Pressure Vessel Code, Welding and Brazing
25 Qualifications”.

26 k) ASME Sección II “Boiler and Pressure Vessel Code, material Specification”.

27 l) ASME, Sección VIII, División 1, “Boiler and Pressure Vessel Code, Rules for
28 Construction of Pressure Vessels”.

29 m) Code of Practice for the Design, Construction, Testing, Commissioning and
30 Operation of Natural Gas Refuelling Stations, VdTUV Code of Practice 510, July
31 1999. DVGW Code of Practice G 651 July 1999. Germany.

32 n) NAG-E-403 Especificación Técnica para equipos paquetizados y encasetados para
33 compresión y almacenamiento de GNC, que no requieren muro perimetral”. Año
34 1999.

- 1 o) NAG-E-404 Especificación Técnica para la certificación, instalación y controles de
2 equipos integrados para compresión y despacho de GNC". Año 2002.
- 3 p) Natural Gas Vehicles. Design and Installation of Filling Stations. Utilization
4 Procedures IGE/UP/5 Part 1, Communication 1558.
- 5 q) NFPA 52 - 2006 "Vehicular Fuel Systems Code".
- 6 r) NFPA 70 "National Electrical Code".
- 7 s) Norma Chilena Oficial NCh 2110.Of98 "Gas natural comprimido - Estaciones
8 surtidoras de GNC - Requisitos mínimos de seguridad".
- 9 t) Norma NAG-418 Año 1984, Reglamentación para Estaciones de Carga.
- 10 u) Norma NAG-441 Año 1992, Equipos de Compresión para Estaciones de Carga de
11 GNC.
- 12 v) Norma Oficial Mexicana, NOM-031-SCFI-1994 "Gas natural comprimido para uso
13 automotor. Requisitos de seguridad para estaciones de servicio e instalaciones
14 vehiculares".
- 15 w) Resolución ENARGAS N° 622/98 "Reglamentación de las especificaciones de calidad
16 de gas".

17 **5.- REQUISITOS GENERALES**

- 18 5.1. Las aprobaciones por parte del OC se harán desde el punto de vista de la
19 seguridad y eficiencia en el servicio de compresión del GNC, aplicándose para ello
20 esta norma y especificaciones vigentes afectados al tema GNC y las que el
21 ENARGAS indique y/o acepte.
- 22 5.2. En cada equipo de compresión se debe considerar la selección y armado de los
23 componentes para funcionar como conjunto. Además, el proveedor de partes
24 deberá asegurar, como así también el fabricante del equipo corroborar mediante
25 los ensayos previamente establecidos y aceptados por el OC, los aspectos de
26 seguridad ya que éstos están contemplados en la homologación que otorga el OC
27 a los prototipos correspondientes.
- 28 5.3. El fabricante de equipos de compresión deberá obtener en primera instancia la
29 homologación inicial del conjunto con esta norma, así como las homologaciones
30 necesarias cuando se introduzcan cambios que puedan afectar los aspectos
31 señalados específicamente en la norma respectiva. También deberá garantizar el
32 correcto funcionamiento del equipo.
- 33 5.4. El fabricante de partes deberá efectuar las verificaciones de calidad normalizadas
34 en los procesos de fabricación, como así también realizar los ensayos indicados
35 en las normas que resultan de aplicación, utilizando equipos propios o bien
36 hacerlos en laboratorios o institutos reconocidos.
- 37 5.5. El importador deberá controlar, certificar y garantizar la calidad de los elementos
38 componentes de la partida por parte del OC. Además, el importador de equipos
39 de compresión deberá presentar ante el OC una certificación fehaciente del
40 fabricante a través de la cual lo nombra representante de la Firma en la Argentina

- 1 para la comercialización de sus equipos. Cabe aclarar que el fabricante puede
2 designar a más de un Representante.
- 3 5.6. La construcción de todas las partes de un compresor, si está cubierta en esta
4 norma o no, estará realizada de acuerdo con conceptos razonables de seguridad,
5 durabilidad y de mantenimiento.
- 6 5.7. Todos los componentes del compresor utilizados serán montados o ensamblados
7 de manera de estar seguros de evitar distorsión, alabeos u otros daños, y serán
8 soportados para mantener inalterable cada una de ellos.
- 9 5.8. Todas las partes que pueden estar en contacto durante el servicio normal con el
10 personal de operación o mantenimiento, estarán libres de proyecciones filosas o
11 bordes y proyecciones roscadas en sus extremos.
- 12 5.9. Todos los componentes deberán ser accesibles para el funcionamiento normal y
13 que permitan las modificaciones funcionales a futuro, como así también, que
14 permitan ser reemplazados durante el servicio normal de operación.
- 15 5.10. Un compresor deberá estar provisto durante su operación, con una parada de
16 emergencia tipo botón golpe de puño, que permita detener el pasaje del gas ante
17 una eventualidad durante la carga y provocar el corte de energía eléctrica,
18 además de todos los elementos de seguridad indicados en esta norma.
- 19 5.11. Ante la eventualidad de una pérdida o corte de energía eléctrica, el flujo del gas al
20 momento de la compresión deberá ser detenido automáticamente. La reanudación
21 del funcionamiento del compresor deberá ser efectuada en forma manual.
- 22 5.12. El fabricante suministrará al OC la siguiente información:
- 23 a) Memoria descriptiva completa del compresor.
- 24 b) Marca del compresor.
- 25 c) Modelo
- 26 d) Diagrama de flujo.
- 27 e) Planos (distribución general y descriptivos de accesorios), anteproyectos o
28 fotografías donde se describa cada modelo de compresor.
- 29 f) Listado de partes.
- 30 g) Rango de presión de succión en bar.
- 31 h) Rango de presión de descarga en bar.
- 32 i) Rango de temperatura de operación (ambiente y de succión del gas).
- 33 j) Cantidad de etapas de compresión.
- 34 k) Rango eléctrico de funcionamiento.
- 35 l) Presión por etapas.

- 1 m) Tipo de motor de accionamiento y características (eléctrico o de combustión
2 interna).
- 3 n) Tipo de enfriamiento (líquido o por aire).
- 4 o) Instrucciones de instalación, uso y de mantenimiento.
- 5 p) Nivel de presión sonora en dBA.
- 6 q) Peso (bruto y neto) en kg.
- 7 r) Datos de la placa de identificación.
- 8 s) Descripción de sistemas de parada, alarmas y señalización del compresor.
- 9 t) Información sobre sistemas auxiliares del compresor:
- 10 ◆ Sistema de extinción interno:
- 11 • CO₂
- 12 • N₂
- 13 • Otros
- 14 • No posee
- 15 ◆ Disparo del sistema de extinción:
- 16 • Automático
- 17 • Manual
- 18 • Local
- 19 ◆ Sistemas de amortiguación de pulsaciones del compresor:
- 20 ◆ Antivibratorios de:
- 21 • Goma
- 22 • Resortes
- 23 • Otros
- 24 • No posee
- 25 ◆ Inyección de aire para compresores encasetados:
- 26 • Permanente
- 27 • Con compresor funcionando
- 28 • Por alta temperatura

- 1 • Por detección de gas
- 2 • Otros
- 3 • No posee
- 4 ♦ Sistemas de insonorización:
- 5 • Posee
- 6 • No posee
- 7 ♦ Detectores de:
- 8 • Humo
- 9 • Alta temperatura
- 10 • Gas
- 11 • Otros
- 12 • No posee
- 13 ♦ El compresor es accionado por motor eléctrico:
- 14 • Marca
- 15 • Tipo
- 16 • Modelo
- 17 • r.p.m.
- 18 • A prueba de explosión
- 19 • De seguridad aumentada
- 20 • De seguridad intrínseca
- 21 • Con instalación estanca
- 22 ♦ El compresor es accionado por motor a combustión interna:
- 23 • Marca
- 24 • Tipo
- 25 • Modelo
- 26 • Cantidad de paradas de emergencias

27 **5.13. Suposición de diseño:** A menos que se especifique otra cosa por el comprador,
28 los siguientes criterios deberían ser usados por el fabricante para el diseño:

- 1 a. Temperatura ambiente = 38 °C
- 2 b. Elevación del lugar = 457 m
- 3 c. Temperatura de succión del gas = 15 °C
- 4 d. Temperatura de salida del gas después del enfriador = 50 °C
- 5 e. Gravedad específica = 0,65
- 6 f. Valor "k" = 1,26 (relación de los calores específicos)
- 7 g. Potencia en HP del ventilador = 5% de la potencia del motor.
- 8 **5.14. Curvas de funcionamiento del compresor:** Cuando se especifican las curvas de
9 funcionamiento del compresor, deberán cubrir el rango de las condiciones de
10 operación indicadas por el comprador. Cualquier limitación, tales como carga en
11 el vástago, potencia de conducción disponible, requisitos adicionales para cumplir
12 el rango de las condiciones de operación, etc., serán marcadas sobre las curvas
13 de funcionamiento.
- 14 **5.15. Disposición del compresor:** La disposición de los componentes será desarrollada
15 por el fabricante del compresor para proveer accesos razonables para la operación
16 y el mantenimiento.
- 17 **5.16. Planos:** El fabricante suministrará los planos de vistas generales, cañerías e
18 instrumentación y un esquema eléctrico unifilar de la instalación. Cualquier otro
19 plano será solicitado por el comprador y verificado por el OC.
- 20 **5.17. Nivel de presión sonora:** El control del nivel sonoro de presión de todo el equipo
21 de compresión deberá reunir el criterio de valor admisible para el lugar de montaje
22 de acuerdo con las reglamentaciones particulares de dicha zona.
- 23 **5.18. Clasificación de ubicación eléctrica:** Toda la instalación eléctrica del compresor y
24 sus accesorios, estará de acuerdo con lo indicado en la última edición de la NFPA
25 70 y la NFPA 52. El compresor será apto para funcionar en zonas de riesgo Clase
26 I, División 1, Grupo D según NEC Art. 500 o NFPA 70.
- 27 **5.19. Instalación:** El comprador fijará las condiciones del lugar de montaje del
28 compresor. El fabricante estipulará estas condiciones sobre los planos respectivos
29 u otra forma acordada entre el fabricante y el comprador a satisfacción del OC.
30 La unidad de compresión y sus equipos auxiliares será adecuada para la operación
31 en las condiciones especificadas para el lugar de montaje.
- 32 **5.20. Análisis torsional:** El fabricante del compresor asumirá la responsabilidad por un
33 sistema seguro torsional del equipo.
- 34 **5.21. Opcionales del compresor:** Cuando sea de aplicación a satisfacción del fabricante
35 y/o del OC, el compresor, conforme a su construcción, debería llevar lo siguiente:
- 36 5.21.1. Sensor de mezcla explosiva.
- 37 5.21.2. Acumulador de aceite.
- 38 5.21.3. Protección de volante antichispa.

- 1 5.21.4. Cabina acústica para 75 dB(a).
- 2 5.21.5. Protección para caños de alta temperatura.
- 3 5.21.6. Iluminación antiexplosiva.
- 4 5.21.7. Sistema extintor de llama.
- 5 5.21.8. Sensor de llama.
- 6 5.21.9. Sensor medidor de caudal de gas.
- 7 5.21.10. Presóstato por baja presión para válvula reguladora.
- 8 5.21.11. Transductores de presión interetapas.
- 9 5.21.12. Sensor de nivel de aceite en bastidor.
- 10 5.21.13. Transductores de temperatura.
- 11 5.21.14. Arrestallama en cañería de venteo.
- 12 5.21.15. Sistema de muestreo de gas.
- 13 5.21.16. Sensor de vibración, que es un dispositivo automático que protege al
14 compresor de eventuales vibraciones, fuera de los valores admisibles.
- 15 5.21.17. Regulador de espacio nocivo, para flexibilizar las condiciones operativas del
16 compresor de acuerdo con la necesidad del cliente.
- 17 5.21.18. Visores de aceite, son puntos de control para verificar el normal
18 funcionamiento del sistema de lubricación, permitiendo observar la
19 circulación de aceite hacia cilindros y empaquetaduras.
- 20 5.21.19. Soportes antivibratorios, que garantiza un óptimo funcionamiento del
21 equipo, aislando las posibles vibraciones generadas por el funcionamiento
22 del equipo, al resto de la instalación.
- 23 5.21.20. Válvula reguladora, para garantizar una presión constante de entrada al
24 compresor asegurando el correcto funcionamiento del equipo.
- 25 5.21.21. Válvula de despresurizado, destinada a despresurizar el compresor para
26 facilitar la parada y el nuevo arranque, o dispositivo análogo que cumpla
27 dicha función.

SECCIÓN 2

PRECAUCIONES PARA EL DISEÑO

1.- GENERAL

El fabricante del compresor diseñará la máquina y sus componentes teniendo en cuenta la calidad de gas natural dada por la Resolución ENARGAS N° 622/98 o la que en el futuro el ENARGAS la reemplace.

2.- MÁXIMA VELOCIDAD ADMISIBLE

La velocidad máxima y mínima admisible del pistón deberá ser especificada por su fabricante.

3.- MÁXIMA TEMPERATURA ADMISIBLE DE DESCARGA

3.1. El compresor deberá ser provisto con suficientes etapas de compresión y enfriamiento entre etapas para limitar la temperatura de descarga final de cada etapa a un máximo de 177 °C, a menos que una temperatura más baja sea especificada por el fabricante, pero en ningún caso la temperatura final de la última etapa será mayor de 50 °C.

3.2. A menos que se especifique otra cosa por el cliente, la temperatura del gas en la última etapa deberá ser como máximo de 10 °C por encima de la temperatura ambiente, pero nunca superará los 50 °C.

4.- CARGA EN EL VÁSTAGO

4.1. La carga máxima del vástago (gas o combinada) no excederá la máxima carga permitida para el compresor o cualquier limitación especificada por el fabricante a cualquier condición de operación.

4.2. **Inversión de carga del vástago:** Excepto para pistones de simple efecto, con todas las condiciones especificadas de carga, la componente axial de la carga combinada será invertida lo suficiente para no interrumpir la lubricación del cojinete en el cigüeñal y/o para el pasador de articulación durante cada vuelta completa del cigüeñal.

5.- CILINDROS DEL COMPRESOR

5.1. **Máxima presión de trabajo admisible del cilindro:** La máxima presión admisible del cilindro excederá la presión de descarga fijada como mínimo el 10% o 172 kPa, de las dos, se adopta la mayor.

5.2. **Soportes del cilindro:** Donde sea aplicable, el soporte del cilindro será diseñado para evitar desalineamiento o excesiva deformación durante el período de calentamiento y temperatura normal de operación. El soporte del cilindro no estará unido al exterior de la cabeza del cilindro. El recipiente amortiguador de pulsación, si se suministra, no será utilizado para soportar el cilindro del compresor, a menos que sea aprobado por el fabricante del compresor, éste deberá especificar los soportes si son necesarios.

1 5.3. **Conexión de gas:** La entrada principal, salida y las conexiones de gas serán ya
2 sean bridadas o unidas por bridas adecuadas a la presión de trabajo del cilindro.
3 Los espárragos de las bridas estarán conformes con los requerimientos
4 dimensionales del ASME B 16.1, ASME B 16.42 o ASME B 16.5.

5 6.- VÁLVULAS

6 6.1. **Diseño de válvulas:** Los compresores diseñados para gas natural estarán
7 equipados con válvulas las cuales están diseñadas para ese servicio.

8 6.2. **Montaje de válvulas:** El diseño de la válvula será tal que su montaje no pueda ser
9 inadvertidamente intercambiada.

10 6.3. **Válvula de protección y bulón:** El diseño de la válvula y el cilindro será tal que la
11 válvula de protección o el montaje de los bulones (o ambos) no puedan caer en el
12 interior del cilindro aún si el montaje de los bulones de la válvula se rompe o no la
13 sujetan.

14 7.- PISTONES, VÁSTAGOS Y AROS DE PISTÓN

15 7.1. **Pistones ahuecados:** Los pistones ahuecados (simples o de múltiple piezas)
16 cuando se lo utiliza será auto ventilado.

17 7.2. **Vástago:** El vástago deberá ser diseñado por el fabricante del compresor.

18 7.3. **Aros de pistón:** Los aros serán fabricados por el fabricante del compresor.

19 8.- CIGÜEÑAL, BIELA, COJINETES Y CRUCETA

20 8.1. **Cigüeñal:** Será proyectado y construido por el fabricante del compresor, y se
21 empleará el material adecuado para resistir las fuerzas actuantes y será tratado
22 térmicamente y maquinado sobre todas las superficies de trabajo. Estará libre de
23 bordes filosos. Los agujeros o cambios de sección serán terminados con un radio
24 establecido y será perfectamente pulido siguiendo las indicaciones del diseño para
25 evitar la concentración de tensiones. Los agujeros para la lubricación se
26 efectuarán para la lubricación forzada que va hacia los cojinetes.

27 8.2. **Cojinetes:** Los cojinetes serán diseñados según lo establecido por el fabricante del
28 compresor.

29 8.3. **Cruceta:** Cuando sea aplicable su uso, la cruceta será diseñada según las
30 indicaciones del fabricante del compresor así como la elección de su material y
31 grado de terminación superficial.

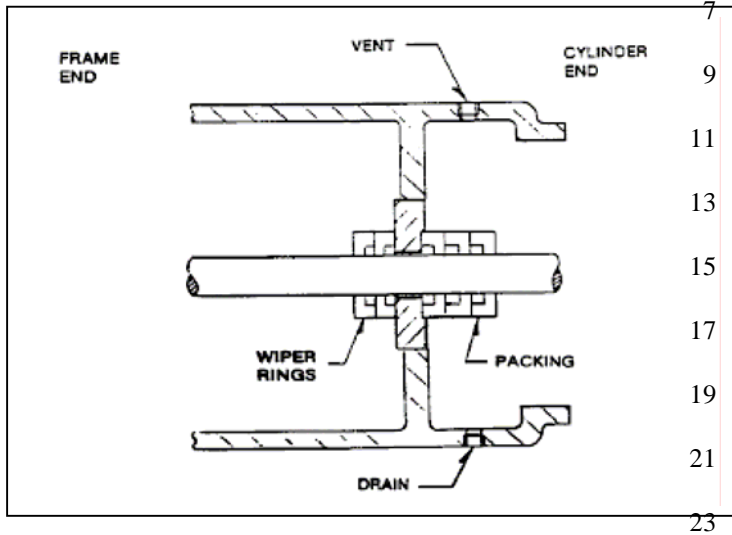
32 9.- ESPACIADORES

33 9.1. **Diseño:** Cuando sea aplicable, si son provistos espaciadores, éstos serán de los
34 tipos 1, 2 o 3 (ver diagramas) y serán diseñados por el fabricante del compresor.

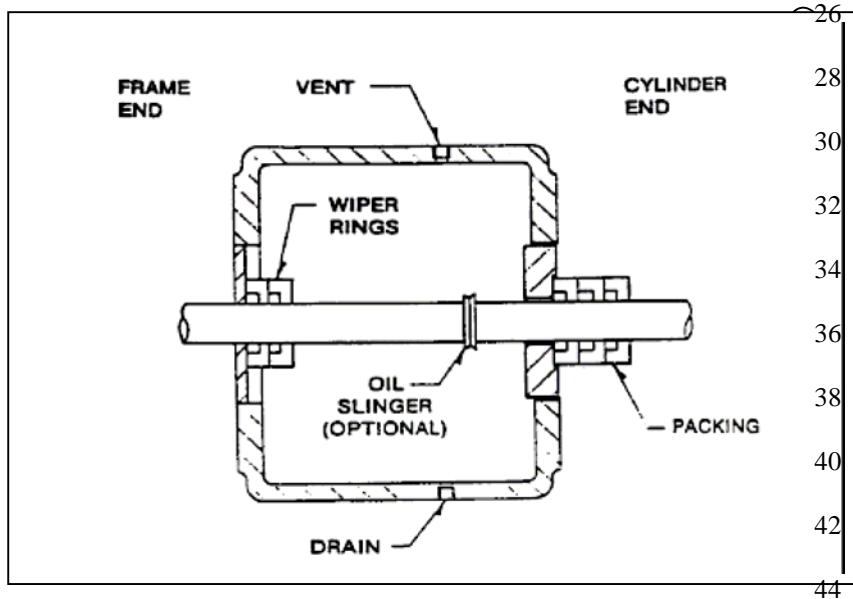
35 9.2. **Aperturas:** Cuando sea aplicable, las aperturas permitirán el funcionamiento de la
36 empaquetadura y tendrán acceso por bulones, tendrán una conexión de drenaje
37 en el fondo y una conexión de venteo en la parte superior.

1 9.3. **Puerta de alivio de explosión:** Cuando sea aplicable, y cuando sea especificado
2 por el comprador o lo recomiende el fabricante, se suministrará una puerta de
3 alivio de explosión y será suministrada sobre la estructura del compresor o pieza
4 de distancia (espaciador).

5 **Tipo 1**



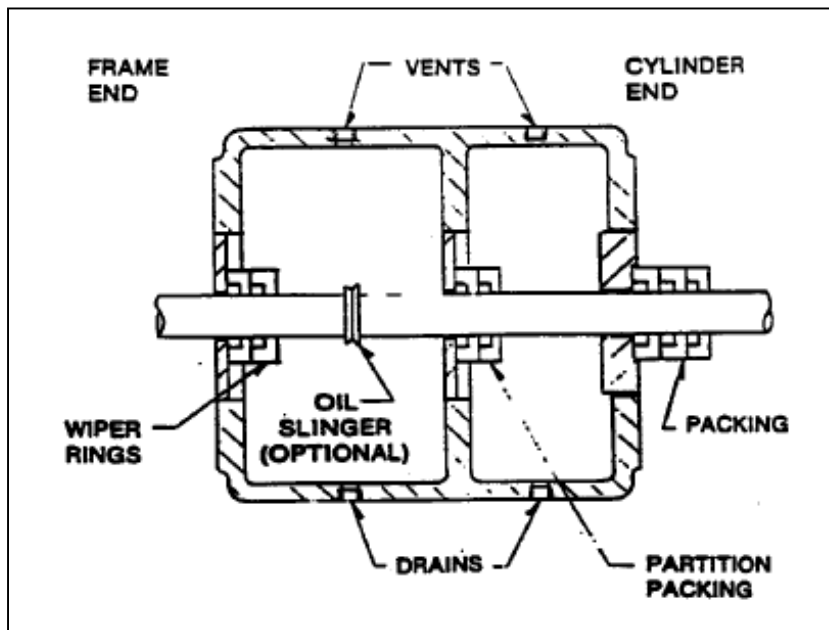
24 **Tipo 2**



estudio

45
46
47
48
49

1 Tipo 3



- 2
- 3 **10.- CUBIERTA DE LA EMPAQUETADURA Y EMPAQUETADURA DE PRESIÓN**
- 4 10.1. **Tipo:** Desviadores de aceite, empaquetaduras de presión de los cilindros del gas
5 serán de aros segmentados con resortes de acero inoxidable.
- 6 10.2. **Servicio:** La cubierta será provista con venteos y drenajes (ver dibujos).
- 7 10.3. **Desviadores de aceite:** Los desviadores de aceite de la cruceta serán provistos
8 para minimizar la pérdida de aceite desde el cárter.
- 9 **11.- SISTEMA DE LUBRICACIÓN DE LA CARCASA DEL COMPRESOR**
- 10 11.1. **Lubricación de la carcasa:** El sistema de lubricación de la carcasa será por
11 salpicado o lubricación a presión.
- 12 11.2. **Indicador de presión y conexión:** La carcasa tendrá un indicador de presión y
13 llenado de aceite y conexiones para el drenaje.
- 14 11.3. **Carcasa de la bomba de aceite:** Cuando sea aplicable, la carcasa de la bomba de
15 aceite puede ser conducida por el cigüeñal ya sea directamente, a través de
16 engranajes, cadenas o correas.
- 17 11.4. **Sistema presurizado:** Para sistemas presurizados de aceite lubricante, los
18 componentes del sistema de filtrado serán normalizados por el fabricante del
19 compresor y pueden utilizarse los del tipo empleados en la industria automotriz o
20 electos de filtros reemplazantes.
- 21 11.5. **Control de aceite:** Sobre compresores lubricados con aceite, un nivel de aceite o
22 control de presión será aplicable, y debe ser suministrado por el fabricante del
23 compresor.

1 11.6. **Control de temperatura del aceite lubricante:** Para una lubricación adecuada, un
2 sistema de calentador y enfriador de aceite será suministrado, si se requiere, para
3 mantener la temperatura de lubricación de acuerdo con las recomendaciones
4 dadas por el fabricante del compresor, y para que el aceite no pierda las
5 cualidades de viscosidad exigida para su utilización.

6 12.- LUBRICACIÓN DEL CILINDRO

7 12.1. **Lubricación del cilindro:** La lubricación del cilindro, cuando sea requerida, estará
8 de acuerdo con las indicaciones dadas por el fabricante del compresor.

9 12.2. **Control de flujo y presión de aceite:** Cuando se utilice sistemas de lubricación
10 forzada al cilindro, se incorporará baja presión de aceite o dispositivos de control
11 de flujo.

12 13.- MATERIALES

13 13.1. **Materiales de construcción:** La selección de materiales para cada etapa de
14 compresión deberá ser capaz de resistir la carga de presión aplicada con un
15 margen de seguridad igual al requerido por la Sección II del Código ASME.

16 13.2. **Reparación de fundición:** Las piezas de fundición gris o de fundición nodular que
17 estén sometidas a presión, no deberán ser reparadas por martillado, o por
18 soldadura.

19 13.3. **Reparaciones por tapones:** La fundición gris o dúctil puede ser reparada por
20 tapones dentro de los límites especificados en ASTM A 395. Sin embargo, a
21 menos que otra cosa se acuerde sobre las indicaciones del fabricante y el OC, los
22 tapones no serán utilizados en secciones de pared que contienen gas a presión.
23 Los agujeros para un tapón estarán sujetos a un examen por tintas penetrantes
24 para asegurar que todo el material defectuoso ha sido removido.

25 13.4. **Ensayo de reparación:** El fabricante del compresor será responsable por la revisión
26 de todas las reparaciones y soldaduras reparadas del compresor para asegurar que
27 ellas son adecuadamente tratadas térmicamente y examinadas por medios no
28 destructivos para cumplir con los procedimientos calificados aplicables y
29 verificadas por el OC.

30 14.- TRANSMISIÓN DE POTENCIA

31 14.1. **Engranajes:** Los engranajes serán diseñados de acuerdo con las normas del
32 fabricante del compresor y se seleccionarán para el rango de potencia máxima
33 continua del movimiento primario, más las normas de acople del fabricante con
34 los factores de servicio adecuados al uso en aplicaciones de compresores
35 alternativos.

36 14.2. **Acoplamiento:** El acoplamiento será diseñado de acuerdo con las normas del
37 fabricante del compresor y será seleccionado para el máxima rango de potencia
38 continua del movimiento primario más el factor para aplicaciones en compresores
39 alternativos.

40 14.3. **Correas en V:** La transmisión por correas en V será diseñada de acuerdo con las
41 normas del fabricante del compresor.

- 1 14.4. **Embragues:** Los embragues serán diseñados de acuerdo con las normas del
2 fabricante del compresor.
- 3 14.5. **Cubierta protectora:** Todas las partes en rotación o movimiento, poleas, correas,
4 embragues, etc., deberán ser protegidas mediante guardas protectoras para el
5 personal de operación del compresor.
- 6 14.6. **Etiqueta:** Las etiquetas que indiquen precaución o peligro, se ubicarán en los
7 lugares convenientes para advertencia del personal encargado del mantenimiento
8 y uso del compresor, pueden incluir símbolos de acuerdo con la legislación
9 prevista en la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el trabajo.

10 15.- ESPECIFICACIONES MÍNIMAS, TÉCNICAS Y DE SEGURIDAD

- 11 15.1. Los elementos sometidos a presión deberán tener una presión mínima de diseño
12 del 20% por encima de la presión máxima de operación de descarga de cada
13 etapa.
- 14 15.2. La prueba hidráulica de los elementos sometidos a presión, se efectuará a 1,5
15 veces la presión máxima de trabajo de cada etapa.
- 16 15.3. Se recomienda el uso de separadores inter-etapas como así también el drenaje
17 de condensados, haciéndose necesario en aquellos casos en que la
18 composición del gas así lo justifique.
- 19 15.4. Los compresores deberán estar provistos de una válvula de alivio por etapa, las
20 cuales estarán calibradas al 15% por encima de la presión de descarga;
21 excepto en la última etapa, cuya válvula estará calibrada al 10% por encima de
22 la presión de descarga.
- 23 Si los valores de calibración difieren de los indicados en este punto deberá
24 certificarse que se ajusten a las normas del país de origen.
- 25 Se exige una revisión anual de su calibración.
- 26 15.5. Las válvulas de alivio cumplirán, como mínimo, con los requisitos de diseño
27 según API RP 520 o el, ASME VIII Div.1.
- 28 15.6. Se deberá incluir una válvula de retención ubicada a la descarga del compresor.
- 29 15.7. El OC se reserva el derecho de requerir el ensayo de cualquier soldadura del
30 equipo, pudiendo aceptar certificados provenientes de Laboratorios o Institutos
31 reconocidos.
- 32 15.8. Se deberá cumplir con la Ley 19.587 y las reglamentaciones municipales en lo
33 que hace a ruidos y vibraciones, no debiendo afectar a las Instalaciones "in
34 situ" ni a las viviendas vecinas, haciéndose necesario la presentación ante la
35 Licenciataria en forma previa a la habilitación, un informe del nivel sonoro
36 máximo emitido por el equipo como así también del estudio de vibraciones.
- 37 15.9. En caso que el compresor esté provisto de una caseta que cumpla las funciones
38 de insonorización y protección climática, esta deberá ser construida con
39 materiales incombustibles.

1 La caseta deberá tener aberturas superiores de ventilación cuya superficie total
2 sea suficiente para evitar la acumulación de posibles fugas de GNC.

3 15.10. La envoltura antideflagrante o segura contra explosión correspondiente a
4 aparatos, accesorios o maquinas eléctricas, deberá contar con la certificación
5 de calidad otorgada por IRAM u otra institución reconocida en el ámbito
6 nacional.

7 Asimismo, cada elemento deberá tener indicado en su cuerpo en forma
8 permanente mediante una inscripción en relieve o por medio de una placa no
9 removible, las siguientes características:

10 a) Nombre de la razón social del fabricante o responsable de la
11 comercialización.

12 b) Tipo de envoltura.

13 c) Certificación del carácter antiexplosivo y número de certificado.

14 d) Grupo de gases o vapores.

15 e) Certificación de calidad.

16 15.11. Los componentes de otros sistemas eléctricos aptos para ambientes de Clase I,
17 División 1 y 2, como ser de seguridad intrínseca, presurizados, en baño de
18 aceite, herméticos, etc., deberán contar con certificados de aprobación
19 extendidos por un laboratorio u organismo reconocido.

20 **16.- PRECAUCIONES DE LÍQUIDO EN LOS CILINDROS**

21 16.1. El compresor se lo diseña para comprimir GN, y si penetran líquidos en los
22 cilindros, pueden ocasionar problemas. Si un líquido no compresible no
23 compresible entra en el cilindro del compresor en suficiente cantidad para llenar el
24 espacio libre entre el pistón y las cabezas, se aplicará la vieja regla de *"que dos*
25 *cosas no pueden ocupar el mismo espacio al mismo tiempo"* y algo tiene que
26 ceder y romperse, pero no siempre será la biela.

27 Si la trabazón ocurre en el lado de la cabeza del cilindro, la biela queda en
28 compresión y están en peligro los tornillos que sujetan los cilindros a los
29 espaciadores y éstos a la carcasa. Si ocurre en el lado del cigüeñal, la biela y sus
30 tornillos quedan en tracción. En este caso, una biela rota es probable que
31 ocasione menos daños en el compresor.

32 16.2. No se puede permitir que haya líquidos en un compresor, y el operador deberá
33 tomar todas las precauciones para impedir la entrada.

34 16.3. El fabricante podrá suministrar filtros a la entrada de gas para evitar la presencia
35 de líquidos.

SECCIÓN 3

CONTROL DE LA CAPACIDAD

1.- MÉTODO DEL CONTROL DE LA CAPACIDAD

El control de la capacidad, si se requiere, puede ser logrado por uno o más de los siguientes métodos y debe ser diseñado de acuerdo con las normas del fabricante del compresor.

- a) Variación de velocidad.
- b) Paso libre
- c) Sistema de by-pass
- d) Válvula de remoción o descarga, y
- e) Control de la presión de succión.

Documento en estudio

SECCIÓN 4

MOVIMIENTO PRIMARIO

1.- GENERAL

El tipo de movimiento primario (motor a combustión interna accionado por gas natural o motor eléctrico) será especificado por el comprador. El movimiento primario deberá ser de un tamaño que reúna la condición máxima de operación especificada.

2.- MOTOR A GAS NATURAL

2.1. **Código:** A menos que se especifique otra cosa, el motor a gas natural deberá ser instalado de acuerdo con las secciones aplicables de la NFPA 52.

2.2. **Potencia al freno estimada:** A menos que se especifique otra cosa por el comprador, el motor a gas deberá ser de un tamaño potencia máxima requerida para cualquiera de las condiciones de operación, más la potencia de los elementos auxiliares, para la ubicación específica, sin exceder las normas del fabricante del motor.

2.3. **Velocidad de operación:** El fabricante del compresor no someterá al motor a una velocidad de operación mayor o menor que el rango de velocidad recomendada por el fabricante del motor.

2.4. **Sistema de ignición y arranque del motor:** El sistema de arranque del motor será especificado por el comprador, pudiendo ser eléctrico, por aire o gas.

2.5. **Sistema de arranque a aire o gas:** A menos que se especifique otra cosa, el fabricante del motor incluirá un sistema de arranque por aire o gas, e incluirá lo siguiente:

a) Válvula de bloqueo manual para aislar el sistema.

b) Si se requiere, un regulador proveerá la presión de arranque adecuada. El comprador especificará la fuente y la presión mínima/máxima de aire o gas disponible para el sistema de arranque.

c) Válvula de seguridad por alivio.

d) Válvula de apertura rápida por resorte cargado (resorte para cerrar).

e) Arranque con gas o aire con lubricador y colador, si es aplicable, y silenciador a la salida.

f) Cañería de venteo para el arranque (de tamaño como mínimo del mismo diámetro como la conexión a la salida del escape).

Nota: La disposición segura del venteo de gas al arranque debe ser considerada en la instalación y será responsabilidad del comprador.

2.6. **Sistema de ignición y arranque eléctrico:** Si el motor posee arranque eléctrico, deberá estar encerrado en una caja estanca presurizada con aire tomado desde el exterior, el cual se evacua también hacia el exterior. Cada bujía ubicada en el

1 motor en una ubicación peligrosa deberá ser equipada con equipamiento de
2 protección de chispa eléctrica.

3 Si el motor no está encerrado en una caja estanca deberá estar ubicado en un
4 recinto separado del correspondiente al compresor; el recinto del motor estará
5 ventilado con aire fresco que ingrese desde el exterior. Además, la batería de
6 arranque del motor deberá estar ubicada en el exterior.

7 La pared que limita los recintos del compresor y del motor deberá asegurar la
8 estanquidad, evitando así el posible paso de gas.

9 Asimismo, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

10 a) Magnetos o distribuidores y bobinas deberán ser de protección de la chispa
11 con todas las conducciones positivamente unidas. Las aberturas de ventilación
12 en tales dispositivos deberán ser protegidos por una pantalla por fuego a
13 menos que el dispositivo está purgado, presurizado u otra cosa protegida.

14 b) Los cables de ignición serán positivamente unidos en cada extremo y por el
15 uso de vainas externas o de aislamiento.

16 c) Las bujías estarán completamente protegidas contra las descargas anormales
17 eléctricas. Las bujías ya sean protegidas o provistas con aislamiento, ambas
18 son aceptadas.

19 d) Arranque, generador, y equipos eléctricos asociados, unidos al motor, deberán
20 ser del tipo de protección de chispas.

21 e) Baterías, cableado, y dispositivos de protección eléctrica deberán ser
22 protegidos contra descargas anormales eléctricas y corto circuitos
23 accidentales.

24 2.7. Si el motor posee un sistema con arranque neumático podrá instalarse en el
25 mismo recinto del compresor. Para este caso, se exigirá la ventilación interna o
26 externa del motor con aire a presión.

27 2.8. En el recinto donde se encuentre el motor de accionamiento deberá instalarse un
28 detector de mezcla explosiva que opere sobre la parada de emergencia.

29 2.9. **Sistema de aire de entrada:** De acuerdo con las normas del fabricante del motor,
30 el motor dispondrá de filtro de aire del tipo seco, adecuado para el servicio. A
31 menos que exista una ventilación adecuada, el aire no deberá ser tomada desde el
32 interior del recinto del compresor.

33 2.10. **Requerimientos mínimos de diseño:** Las siguientes características serán
34 consideradas en el diseño de un sistema de toma de aire:

35 a) Cañerías y soportes para montajes remotos de filtros de aire serán
36 suministrados por el comprador, a menos que otra cosa se especifique.

37 b) El montaje remoto de filtros de aire tendrá una protección de la superficie
38 interna de la cañería de entrada.

39 c) El montaje remoto de filtros de aire será ubicado de modo que el polvo del
40 terreno o nieve no pueda taponar el filtro.

- 1 d) Todos los conductos, incluyendo las conexiones del sistema de válvula para la
2 limpieza, deben ser herméticos para evitar la entrada de aire no filtrado, y
- 3 e) Restricciones de entrada o numerosos codos y cañerías de bajo tamaño serán
4 evitadas. La máxima caída de presión no excederá las recomendaciones dadas
5 por el fabricante.
- 6 2.11. **Sistema de salida:** Un silenciador con arrestallama deberá ser provisto, como
7 mínimo por el fabricante del motor.
- 8 2.12. **Requerimientos mínimos de diseño:** Las siguientes características deberán ser
9 consideradas en el diseño de un sistema de salida o escape:
- 10 a) El sistema de escape deberá ser adecuadamente anclado y soportado, incluirá
11 toda la cañería de interconexión, y tendrá en cuenta la expansión directa de la
12 cañería involucrada desde el motor. Si se requiere una junta de expansión, ésta
13 será de acero inoxidable.
- 14 b) Las cañerías de escape no excederán las limitaciones de contra presión del
15 fabricante del motor, y
- 16 c) Se tomarán las precauciones para evitar la entrada de agua de lluvia al
17 sistema.
- 18 2.13. **Aislamiento y protección:** El aislamiento y/o protección de las superficies
19 metálicas calientes deberá ser provisto.
- 20 2.14. **Detención del motor:** Ver la Sección 10. Detención, alarmas e indicador de señal.
21 Significa que será provisto para la detención manual del motor.
- 22 2.15. **Emisiones del motor:** Los requerimientos de emisión del motor deben ser
23 especificados por el comprador y/o cumplir con los requerimientos ambientales
24 locales de la zona de montaje del compresor.
- 25 2.16. **Dispositivo de control de emisiones:** Si se utiliza un convertidor catalítico u otro
26 dispositivo externo para cumplir los requerimientos especificados por el
27 comprador para la emisión del aire, se deberá estimar la potencia empleada para
28 cumplir el objetivo, se puede utilizar alguno de los de contra presión o carga de
29 calor y se lo ubicará sobre la conducción del dispositivo. Cualquier consideración
30 especial de operación, composición del combustible, relación aire/combustible o
31 especificación de lubricación, será claramente establecida por parte del fabricante.
- 32 2.17. **Sistema de lubricación del motor:** El motor será equipado un sistema de aceite
33 lubricante siguiendo las normas del fabricante del motor, a menos que otra cosa
34 se especifique.
- 35 2.18. **Sistema de gas combustible:** A menos que se especifique otra cosa, el sistema
36 incluirá:
- 37 a) Un regulador para reducir la presión con válvula de alivio interna y aislada.
- 38 b) Válvula de bloqueo manual del sistema de combustible.
- 39 c) Cuando el motor está detenido, se empleará una válvula automática en el
40 sistema de combustible para detener a éste, y

- 1 d) Filtro de combustible o separador, si se especifica, será instalado.
- 2 2.19. La composición del gas combustible y la presión, si es diferente que el gas de
3 entrada del compresor, deberá ser especificada por el comprador y el fabricante
4 del motor y se consultarán las precauciones especiales y requerimientos del
5 tratamiento del combustible.
- 6 2.20. **Instrucciones:** Las instrucciones para el arranque y detención deben ser
7 suministradas con el motor y, cuando sea factible, será fijada de manera llamativa
8 sobre o cerca del equipo.
- 9 2.21. El escape de los gases productos de la combustión debe ser dirigido hacia la parte
10 superior externa del recinto, como mínimo a una distancia de 10 metros de los
11 puntos de venteo de gas. En todo caso, no se deberán presentar concentraciones
12 de estos gases en ninguna condición de encerramiento.

13 3.- MOTOR ELÉCTRICO

- 14 3.1. **Descripción del motor:** El comprador especificará el servicio eléctrico disponible y
15 tipo de motor de arranque (a través de la línea, arranque suave, voltaje reducido,
16 etc.). El motor deberá ser elegido de catálogo y estar aprobado.
- 17 3.2. **Potencia al freno estimada del motor a suministrar:** El motor a suministrar será
18 provisto con un factor de servicio de 1,15, a menos que la carga completa del
19 compresor de la potencia al freno sea menor que o igual a 85% de la potencia al
20 freno estimada.
- 21 3.3. **Variaciones de la corriente del motor:** La inercia de las partes en rotación de la
22 instalación combinada motor/compresor deberá ser suficiente para limitar la
23 variación de corriente del motor a un valor que no exceda el 66% de la corriente
24 de carga máxima de acuerdo con lo indicado en el parágrafo 20.82 de NEMA MG-
25 1, Motors and Generators, para motores a inducción, y el parágrafo 21.84 de
26 MG-1 para motores sincrónicos para todos los compresores especificados en
27 condiciones de operación.
- 28 3.4. **Compresores en Caseta sin Almacenamiento Incorporado**
- 29 3.4.1. Si la caseta no tiene ventilación forzada se considera área Clase 1 División 1, lo
30 que implica la instalación de motor y accesorios a prueba de explosión.
- 31 3.4.2. Si la caseta tiene ventilación positiva y permanente, el área se considera Clase 1
32 División 2. Por lo tanto, se instalará un motor con seguridad aumentada y
33 accesorios blindados.
- 34 3.5. **Compresores en Caseta con Almacenamiento Incorporado**
- 35 3.5.1. Sin ventilación forzada, el área se considera Clase 1 División 1; por lo tanto, se
36 instalará motor y accesorios a prueba de explosión.
- 37 3.5.2. Si la caseta tiene ventilación positiva, el área se considera Clase 1 División 2,
38 pudiéndose instalar un motor con seguridad aumentada y accesorios blindados,
39 exigiéndose además la colocación de un detector de mezcla explosiva que corte la
40 energía eléctrica cuando detecte como máximo un 20% del LIE (Límite Inferior
41 Explosivo).

1 **3.6. Compresores sin Caseta en Recinto Cerrado**

2 Si el recinto tiene una buena ventilación natural (cenital o lateral superior), se
3 considera Clase 1 División 2, requiriéndose la instalación de un motor con
4 seguridad aumentada y accesorios blindados.

5 Si el volumen del recinto es menor de 160 m³ o en caso que la ventilación natural
6 sea insuficiente, la instalación eléctrica y del motor será para Clase 1 División 1;
7 para que sea Clase 1, División 2 deberá mejorarse la ventilación con sistemas
8 forzados de aire.

9 **3.7. Compresores sin Caseta en Recinto a Cielo Abierto.**

10 Se clasifican como Clase 1 División 2; por lo tanto, la instalación se hará por
11 medio de un motor con seguridad aumentada y accesorios blindados al ingreso de
12 gas.

13 **3.8. Requisitos constructivos de la caseta o cabina:**

14 3.8.1. Deberá ser construida en acero inoxidable o acero galvanizado pintado, apto para
15 la intemperie, incluso para ambientes salinos.

16 3.8.2. El chasis deberá ser de acero con tratamiento anticorrosivo.

17 3.8.3. Deberá ser apta para emitir como valor máximo 75 dBA cuando el compresor se
18 encuentra en funcionamiento (cabina acústica).

19 3.8.4. Se la podrá diseñar para que cumpla con las condiciones indicas en el Anexo A.

20 **4.- GUARDAS**

21 3.1. **General:** Volantes, poleas, correas, árboles, acoplamientos y partes similares en
22 movimiento, deberán poseer un sistema de protección o de guarda para las
23 personas, que sea fácilmente removido para tareas de mantenimiento y que no
24 produzca chispas.

25 3.2. **Rotulado:** Se deberá adherir los rótulos o etiquetas que indiquen la precaución
26 adecuada (puede incluirse símbolos) de acuerdo con los códigos y normas
27 respectivas.

SECCIÓN 5

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

1.- MOTOR

El motor del sistema de enfriamiento incluirá las siguientes características:

- a) Secciones del motor de enfriamiento como el requerido por el fabricante del motor para motores lubricados con aceite, enfriados por turbosopladores (si es requerido) y motores de enfriamiento encamisados.
- b) Tipo de reservorio de remoción de gas elevado con medidor de vidrio, línea de venteo, interruptor del nivel de enfriamiento, sobrellenado, conexión de llenado y drenaje. Medidores de vidrio no son requeridos sobre motores con radiadores.
- c) Control de temperatura de enfriamiento termostática de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, y
- d) Conexiones manuales de taponado y drenaje para drenar completamente el equipamiento y sistema.

2.- COMPRESOR

- 2.1. **Circulación del refrigerante:** Cuando se suministran cilindros enfriados por refrigerante, un sistema de enfriamiento de cilindro encamisado deberá ser provisto al compresor ya sea separado o integral con el sistema de enfriamiento del motor para proveer refrigerante al cilindro del compresor dentro de los límites de temperatura recomendados por el fabricante del compresor para el servicio de compresión especificado. El sistema de enfriamiento del cilindro deberá ser equipado con venteos y drenajes en las partes inferiores. Válvulas manuales para permitir el trabajo sobre la unidad compresora o equipos auxiliares sin drenaje, se suministrará el motor refrigerado.
- 2.2. **Sistema de cilindros encamisados:** Cuando se suministra, el sistema de cilindro encamisado deberá ser diseñado para prevenir pérdida de gas dentro del refrigerante.
- 2.3. **Indicadores visuales de temperatura y flujo:** Indicadores visuales de flujo y temperatura deberán ser suministrados cuando lo especifica el comprador.
- 2.4. **Termosifón y enfriamiento estático:** Cuando sea aplicable, el sistema de enfriamiento del cilindro encamisado del compresor puede ser ya sea estático o del tipo por termosifón, donde la temperatura de descarga del compresor está dentro de los límites de temperatura recomendada por el fabricante del compresor y por el personal del servicio de mantenimiento del compresor.
- 2.5. **Enfriamiento del aceite:** Cuando se requiera, un sistema de enfriamiento del aceite del lado de la carcasa del compresor deberá estar provisto de acuerdo con el punto 11 de la Sección 2 de esta norma.
- 2.6. **Enfriamiento del gas:** Un intercambiador de calor del gas será provisto cuando sea requerido y un post-refrigeración de acuerdo con lo indicado en el punto 3.2. de la Sección 2 de esta norma.

1 **3.- CRITERIO DE DISEÑO DEL ENFRIADOR POR AIRE**

2 3.1. **Propiedades:** Las propiedades físicas y térmicas del fluido para ser enfriado,
3 deberán ser obtenido de fuentes reconocidas, tales como la norma TEMA o el
4 Libro de Datos GPSA (Data Book).

5 3.2. **Glicol/Agua:** Las serpentinas previstas para el enfriamiento del motor y la camisa
6 del cilindro del compresor, si las hay, deberán ser diseñadas para enfriar un 50%
7 de solución glicol etílico en agua u otra solución especial como requerida por el
8 fabricante del compresor o motor, a la máxima temperatura ambiente de diseño.

9 3.3. **Presión:** La máxima presión admisible de trabajo de la sección del gas deberá ser
10 como mínimo la máxima presión de descarga más 345 kPa o 10% de la máxima
11 presión de operación de descarga, de ellas la mayor, a una temperatura supuesta
12 de 177 °C. La máxima presión de trabajo admisible del aceite o secciones
13 refrigerante deberá estar de acuerdo con el Código ASME VIII, DIV.1.

14 3.4. **Código:** Cuando sea aplicable, una estampa del Código ASME sobre la sección
15 del gas refrigerante deberá ser suministrada.

16 **4.- RECHAZO DE CALOR Y VELOCIDAD DE FLUJO**

17 El equipo de transferencia de calor para compresores paquetizados se deberá diseñar de
18 acuerdo con las normas del fabricante y deberá tener como mínimo un margen del 10%
19 para corrosión y suciedad.

Documento en estudio

SECCIÓN 6

RECIPIENTES A PRESIÓN

1.- GENERAL

- 1.1. **Código:** El manipuleo de recipientes a presión para gases comprimidos tales como para amortiguar pulsaciones, de recuperación de venteos, etc., deberán construirse de acuerdo con el Código ASME VIII, Div.1.
- 1.2. **Material:** Los recipientes a presión deberán fabricarse de caños o chapa rolada de acuerdo con las especificaciones del material contenidas en el Código ASME antes citado.
- 1.3. **Corrosión admisible:** La corrosión mínima admisible para recipientes a presión deberá ser especificada por el fabricante del compresor y puede ser incrementada a discreción del comprador.
- 1.4. **Bridas:** A menos que se indique otra cosa, se emplearán bridas con cuello para soldar (Welding Neck) y con resalto. Las juntas serán del tipo anillo o espiralada concéntrica empleada para serie 900 o más alta. Asimismo, bridas del tipo deslizante (Slip-on) cuando se utilicen deberán ser instaladas con filetes de soldadura completamente desde el exterior e interior.
- 1.5. **Tamaño de la conexión:** Las conexiones hasta e incluyendo 51 mm de diámetro pueden ser roscadas. Para conexiones por encima de 51 mm de diámetro nominal, solamente se emplearán conexiones soldadas.
- 1.6. **Tamaño de las conexiones:** Conexiones de 38,1 mm de diámetro y menores deberán ser diseñadas de acuerdo con el punto 2.- de la Sección 7 de esta norma.

2.- SISTEMAS DE AMORTIGUACIÓN DE PULSACIONES, RECIPIENTES DE RECUPERACIÓN

- 2.1. Los recipientes destinados para la amortiguación de pulsaciones como así también los de recuperación, deberán ser de una capacidad establecida por el fabricante, sobre la base de las características del compresor a proveer.
- 2.2. No obstante, lo indicado en el punto precedente, los compresores estarán provistos de un tanque pulmón para amortiguar pulsaciones, cuyo volumen será, como mínimo, 30 veces la embolada de la primera etapa; además, su capacidad será suficiente como para evitar el venteo del gas al estar la máquina detenida.
- Si su volumen es menor que el indicado precedentemente, se deberá justificar debidamente. Dicho recipiente poseerá una válvula de alivio por sobrepresión que descargue a la atmósfera.
- 2.3. Las vibraciones en la tubería y maquinaria pesada se vuelven más peligrosas conforme aumentan la frecuencia y la amplitud. Las altas velocidades de los pistones y de entrada al compresor, o sólo estas últimas, aumentan la frecuencia de las pulsaciones. Por ello, los compresores para altas velocidades y presión deben tener control de pulsaciones.

- 1 2.4. Los amortiguadores de pulsación se utilizan para eliminarlas en las tuberías de
2 succión y descarga, para separar la fuente de vibración del sistema de tuberías y
3 para aumentar la eficiencia volumétrica del compresor.
- 4 2.5. Los amortiguadores de pulsaciones son los que tienen mayor riesgo de fatiga por
5 vibración, debido a ello, son de construcción fuerte y resistente.
- 6 2.6. El amortiguador es un recipiente alargado, tiene cámaras de expansión
7 conectadas por una serie de tubos ventura y está destinado a dispersar volumen
8 y velocidades. Su tamaño depende del caudal, de la frecuencia de los pulsos del
9 gas. La posición de la entrada y la salida depende del diseño del amortiguador, de
10 la colocación de las salidas del cilindro del compresor y de la disposición de la
11 tubería. Hay diseños verticales u horizontales.
- 12 2.7. Deberá poseer un separador de líquidos y tapón para el drenaje.

Documento en estudio

SECCIÓN 7

CAÑERÍAS Y ACCESORIOS

1.- GENERAL

- 1.1. **Código:** El diseño de las cañerías para gas, fabricación, inspección y ensayo, deberá estar de acuerdo con ANSI/ASME B 31.3.
- 1.2. **Sistema:** El sistema de cañerías incluirá, cañerías, válvulas de aislación, válvulas de control, reductores de presión, termocuplas, manómetros, indicadores de flujo y todo lo relacionado con venteos y drenajes. El block del compresor no se lo considera como parte del sistema de cañerías. Todos los componentes deberán ser establecidos para la máxima presión y temperatura a la cual pueden estar sujetos bajo la condición normal de operación.
- 1.3. **Alcance:** El fabricante del compresor suministrará todo el sistema de cañería, incluyendo los accesorios montados, para todos los componentes del conjunto general del compresor.
- 1.4. **Planos:** Cuando se lo especifica, el OC revisará los planos de disposición de todas las cañerías y accesorios (dispositivos de supresión de pulsación, interenfriadores, postenfriadores, separadores, filtros de entrada de aire, removibles, juntas de expansión y recipientes), inmediatamente aguas arriba o abajo del compresor previo a su fabricación.

2.- CAÑERÍAS PARA GAS

- 2.1. **Conexiones roscadas:** Las conexiones de cañerías roscadas pueden ser utilizadas para tamaño nominal de cañería de 51 mm de diámetro y menores.
- 2.2. **Conexiones:** Conexiones de 38,1 mm y menores serán diseñadas para minimizar el peso y deberán sujetarse para mantener la cañería como mínimo en dos planos, para evitar roturas debido a vibración. Las abrazaderas deberán ser dispuestas para ocupar el mínimo espaciado.
- 2.3. **Diseño:** El diseño de sistemas de cañerías deberá lograr lo siguiente:
- Adecuados soportes y protecciones para prevenir daños provocados por vibración, transporte, operación y mantenimiento.
 - Adecuada flexibilidad y normal accesibilidad para operación, mantenimiento, y limpieza.
 - Que la disposición de la instalación resulte simple y ordenada, adaptada al contorno de la máquina y no provocar la obstrucción a los accesos.
 - Que los drenajes pasen a través de los puntos bajos sin que se necesite el desmontaje de la cañería.
 - Eliminación de puntos bajos en la cañería que podrían atrapar líquido.
 - Utilizar abrazaderas para todas las cañerías para gas de todas las cañerías de 51 mm de diámetro y mayores, y

- 1 g) Los soportes no deberían soldadas directamente a la cañería para gas.
- 2 2.4. **Fabricación:** Las soldaduras, accesorios, bridas y conexiones roscadas deberán
3 como mínimo mantenerse firme. Se retirarán las bridas o uniones que resultan
4 necesarios desmontar por necesidad de transporte.
- 5 2.5. **Juntas roscadas:** Las cañerías roscadas serán realizadas con rosca cónica de
6 acuerdo con el ASME B1.20.1, o las siguientes formas de roscas disponibles:
- 7 a) **Cañerías roscadas:** ASME/ANSI B 2.1
- 8 b) **Accesorios de tubos:** ASME B 1.20.3
- 9 Solamente roscas reconocidas se emplearán para su uso. Las roscas deberán ser
10 diseñadas para juntas a presión Las conexiones presurizadas que se acoplen
11 deberán ser de la misma rosca o compatible con su forma conforme a la norma de
12 utilización.
- 13 Niples cerrados (roscados completamente) no deberán ser utilizados.
- 14 2.6. **Accesorios roscados:** Todas las conexiones roscadas deberán ser adecuadas a la
15 presión a la cual ellas están sujetas.
- 16 1.7. **Juntas bridadas:** Las bridas deberán estar de acuerdo con ANSI B 16.5. Se
17 emplearán bridas con cuello para soldar (Welding Neck) y con resalto. Las juntas
18 serán del tipo anillo o espiralada concéntrica empleada para serie 900 o más alta.
19 Asimismo, bridas del tipo deslizante (Slip-on) cuando se utilicen deberán ser
20 instaladas con filetes de soldadura completamente desde el exterior e interior.
- 21 2.7. **Válvulas:** Cualquier válvula adecuada para el servicio de gas natural se podrá
22 utilizar siempre que se ajuste con lo requerido en ANSI/ASME B 31.3.
- 23 2.8. **Soportes:** Los sistemas de cañerías fabricados por el fabricante deberán ser
24 fabricados, instalados en fábrica y serán adecuadamente soportados.
- 25 2.9. **Tapones:** Las aberturas deberán ser taponadas con tapones de acero, o de cabeza
26 hexagonal. Las roscas serán cubiertas con sellantes para roscas. Cintas de
27 tetrafluoroetileno (Teflón®) no deberán ser aplicadas a las roscas de tapones
28 insertados dentro de pasajes de aceite lubricante.

29 3.- REQUERIMIENTOS DE TUBERÍAS DE ACEITE LUBRICANTE DE LA CARCASA

- 30 3.1. **Sistema de cañería de aceite lubricante:** El fabricante suministrará un sistema de
31 cañerías completa para la lubricación del compresor con sus accesorios para su
32 montaje cuando sea de aplicación.
- 33 3.2. **Material:** A menos que se especifique otra cosa, el material deberá ser adoptado
34 siguiendo las normas del fabricante del compresor. Cuando sea posible, se
35 deberán emplear curvaturas para minimizar el número de accesorios.

36 4.- REQUERIMIENTOS DE CAÑERÍAS REFRIGERANTES

- 37 4.1. **Limpieza:** Durante la fabricación y montaje del sistema de cada componente y
38 todas las cañerías y accesorios deberán limpiarse para remover materiales

1 extraños, productos de corrosión, escorias de fabricación. Después de la limpieza,
2 los extremos abiertos de las cañerías y recipientes deberán ser convenientemente
3 cubiertos para prevenir contaminación.

4 4.2. **Cañerías refrigerantes:** Cuando cañerías refrigerantes sobre los cilindros del
5 compresor sean especificadas para ser suministradas por el fabricante, éste
6 suministrará un sistema de cañerías para todos los equipos montados sobre la
7 estructura del patín. La cañería deberá ser dispuesta para proveer una conexión
8 de entrada sobre la parte inferior y una conexión de salida simple sobre la parte
9 superior para cada circuito a diferentes niveles de temperatura de ingreso e
10 incluirá una válvula de control del refrigerante.

11 4.3. **Drenajes y venteos del refrigerante:** Cañerías refrigerantes sobre los cilindros del
12 compresor serán dispuestas de modo tal que el aire no pueda ser atrapado. Todos
13 los puntos bajos deberán tener drenajes.

14 4.4. **Limpieza y terminación de cañerías refrigerantes:** Cuando soldaduras a tope sean
15 necesarias, se tomarán precauciones como pulido interno de la junta y el uso de
16 soldadura por arco con gas tungsteno para la primera pasada será tomada para
17 prevenir salpicaduras de la soldadura en el interior de la línea. Después de la
18 fabricación la línea será limpiada en su totalidad.

19 5.- REQUERIMIENTOS DE INSTRUMENTOS PARA TUBERÍAS

20 5.1. **Sistema:** El fabricante suministrará todos los tubos necesarios, válvulas y
21 accesorios para todos los instrumentos y paneles de instrumentos.

22 5.2. **Conexiones:** Las conexiones sobre equipos y cañerías de instrumentos para
23 presión y puntos de ensayos será conforme al punto 2.4. de esta Sección. Una
24 conexión común para instrumentos de medición remotamente montada puede ser
25 convenientemente utilizada a la misma presión.

26 5.3. **Tubos:** Los tubos de instrumentos y control serán de serie 300 y de acero
27 inoxidable.

28 6.- FILTROS, SEPARADORES Y RECIPIENTES DE PULSACIÓN DE AMORTUGUACIÓN

29 Los filtros y separadores deberán ser dimensionados para el máximo caudal de
30 compresión. La presión de diseño del cuerpo no deberá ser menor que la máxima presión
31 admisible de trabajo de la ubicación al cuál éstos son instalados. Una válvula de drenaje
32 deberá ser provista donde sea aplicable. Los recipientes amortiguadores de pulsación
33 deberán ser de tamaño de acuerdo con las recomendaciones dadas por el fabricante.

34 7.- CAÑERÍAS DE DRENAJE Y VENDEO

35 7.1. **Especificaciones de drenajes y venteos:** Drenajes externos y cañerías de venteo
36 deberán ser de tamaño y material suficiente para su aplicación.

37 7.2. **Cabezal de piezas de venteo de distancia común:** Cuando lo especifica el
38 comprador, el fabricante del compresor suministrará los cabezales de piezas de
39 venteo terminando en el borde del patín o estructura portante.

1 7.3. **Cabezal de piezas de drenaje de distancia común:** Cuando lo especifica el
2 comprador, el fabricante del compresor suministrará los cabezales de piezas de
3 drenaje terminando en el borde del patín o estructura portante.

4 8.- VÁLVULAS DE ALIVIO

5 8.1. **Válvulas de alivio requerida:** Las válvulas de alivio deberán ser ubicadas en cada
6 sistema continuo, incluyendo pero no limitado, al sistema de succión del
7 compresor, cada sistema de inter-etapa y sistema de descarga final.

8 8.2. **Tamaño de la válvula de alivio:** El fabricante del compresor suministrará válvulas
9 de alivio que se instalarán sobre el equipo o en cañerías. El tamaño de la válvula
10 de alivio deberá estar de acuerdo con API 520 o ASME VIII, DIV. 1 y estará
11 basado sobre la máxima capacidad de la unidad, incluyendo la acumulación, y
12 tendrá en consideración todos los posibles tipos de falla del equipamiento. El
13 fabricante debe especificar si la capacidad de la válvula de alivio adicional de
14 succión se requiere para proteger por condiciones de perturbación u otros
15 motivos por capacidad. El fabricante deberá determinar el tamaño y los valores de
16 presión de todas las válvulas de alivio relacionadas con el conjunto.

17 8.3. **Ajuste de la válvula de alivio:** El ajuste de la válvula de alivio debe tener en
18 consideración todos las posibles fallas de los equipos de protección de los
19 componentes calibrados a la más baja presión en cualquier sistema continuo. La
20 válvula de alivio deberá ser ajustada de acuerdo con el ASME VIII, DIV.1.

21 8.4. **Venteo:** Las válvulas de alivio deberán ventear de la siguiente manera:

- 22 a) Las válvulas de alivio estarán canalizadas por el perímetro del compresor.
23 b) Las líneas de venteo deberán ser terminadas de acuerdo con lo indicado en
24 NFPA 52, y
25 c) Las líneas de venteo de las válvulas de alivio, pueden utilizar un cabezal común
26 pero que no provoque una contrapresión que pudiera dejar de funcionar otra
27 válvula de alivio.

28 Los venteos atmosféricos deberán tener agujeros de drenaje en el punto más bajo
29 cerca de la válvula de alivio y descargará a una altura segura por encima de la
30 estructura del compresor y lejos de la entrada de aire del motor. Una terminación
31 adecuada del conducto de venteo se requiere para prevenir obstrucción.

32 **Nota:** El efecto de contrapresión debería ser considerado cuando se selecciona el
33 tamaño de la válvula de alivio para descargar en un colector común. Las válvulas
34 de alivio convencionales deben ser especificadas con cuidado para prevenir la
35 contrapresión que puedan afectar equipos que trabajen a baja presión.

36 9.- SISTEMAS DE RECUPERACIÓN

37 9.1. **General:** Cuando se requiera un sistema de recuperación deberá ser diseñado para
38 contener el máximo volumen práctico del gas liberado cuando el compresor
39 descarga bajo condiciones normales de operación. El sistema incluirá un
40 recipiente a presión, válvula de alivio de presión, controles, sistema de drenaje y
41 cañerías vinculadas.

- 1 9.2. **Recipiente a presión:** El recipiente deberá ser dimensionado en tamaño para
2 prevenir sobre presurización del recipiente bajo condiciones normales de
3 operación. El recipiente a presión deberá ser diseñado de acuerdo con lo indicado
4 en el punto 1.1. de la Sección 6 de esta norma.
- 5 9.3. **Dispositivo de alivio de presión:** El recipiente a presión deberá estar equipado con
6 una o más dispositivos de alivio de presión de acuerdo con ASME VIII, DIV. 1.
- 7 9.4. **Retorno:** El sistema de cañerías deberá retornar el volumen de gas captado
8 proveniente del flujo del compresor a la presión especificada por el fabricante.
- 9 9.5. **Sistema de control del gas recuperado:** Cuando sea requerido, el sistema deberá
10 estar equipado con control para regular el flujo de gas hacia y desde el sistema de
11 recuperación.

12 **10.- RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE TUBERÍAS**

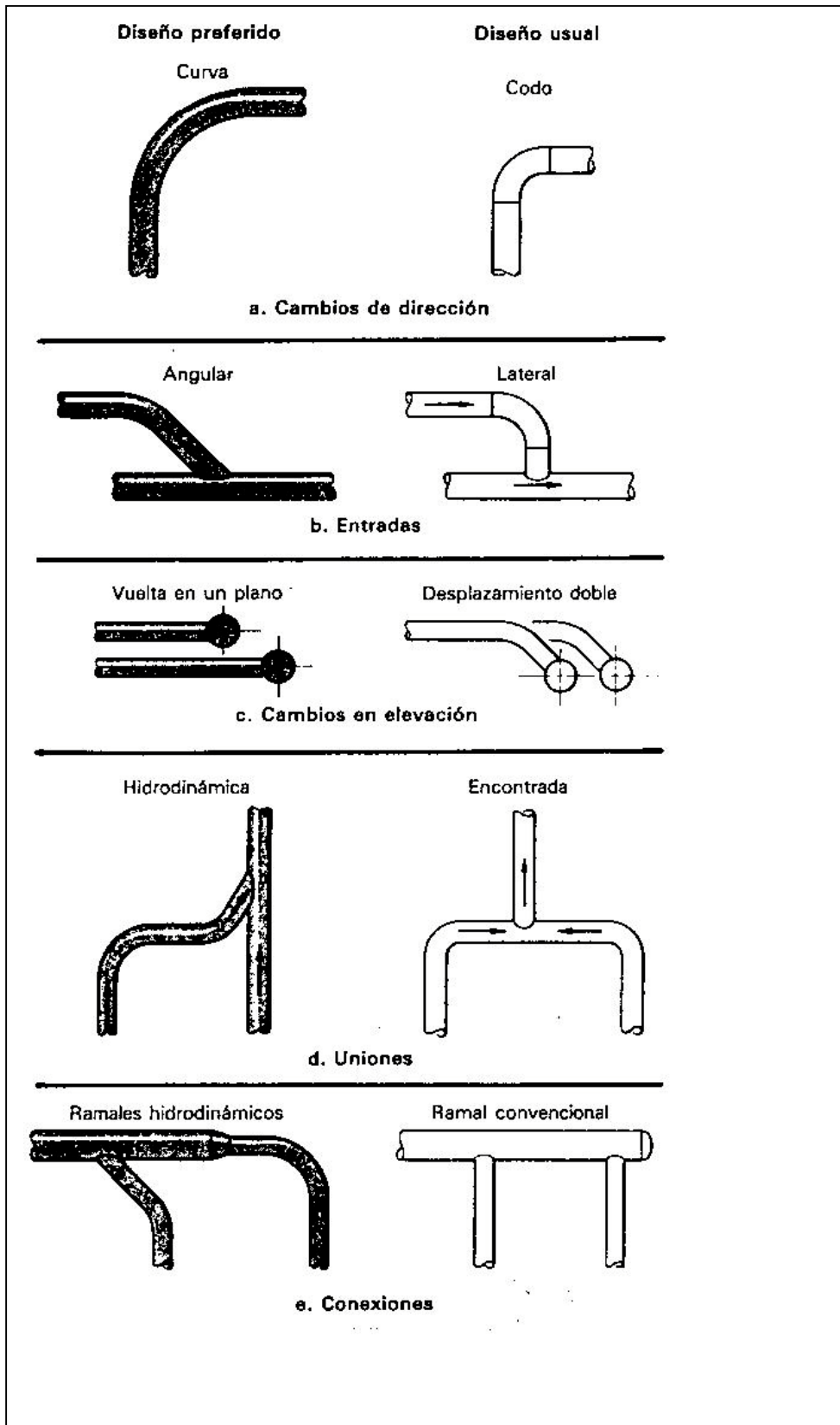
- 13 10.1. Los tramos de tubos se agrupan y colocan justo debajo o fuera de los cilindros
14 del compresor. Si están debajo, los tubos van debajo del piso, si están fuera, van
15 junto a la caseta. La colocación preferida es la rasante, salvo mejor opinión del
16 fabricante.
- 17 10.2. A los efectos de evitar vibraciones, se modifican los detalles de las tuberías. Aún
18 así, durante el diseño final es imposible predecir cuál parte de una tubería podrá
19 sufrir vibraciones, inducidas por las pulsaciones en el flujo y la presión.
- 20 10.3. Los amortiguadores y tuberías de descarga se pueden soportar bien debajo del
21 cilindro del compresor o en el piso.
- 22 10.4. Los cambios de dirección o de elevación y uniones del tubo deben ser
23 hidrodinámicos como se observa en el la figura (diseño preferido).
- 24 10.4.1. Los siguientes diseños ayudan a evitar el flujo a pulsaciones: curvas en
25 lugar de codos (diseño a).
- 26 10.4.2. Entradas angulares en lugar de laterales (diseño b).
- 27 10.4.3. Vueltas en un plano en lugar de desplazamientos dobles (diseño c).
- 28 10.4.4. Uniones suaves en vez de flujos encontrados (diseño d).
- 29 10.4.5. Múltiple con extremo hidrodinámico, en vez de cabezal cerrado (diseño e).
- 30 10.5. Las obstrucciones deben ser mínimas y se deben evitar componentes que tengan
31 grandes pérdidas de presión.
- 32 10.6. Los soportes se colocan también en los cambios de dirección, en las válvulas y,
33 en general, en donde actúen fuerzas externas o internas que puedan inducir
34 vibración.
- 35 10.7. Debido a su masa, una válvula colocada en el centro de un tubo entre dos
36 soportes puede tener mayor amplitud de vibración que el tubo; es menos fácil
37 que vibre una válvula que está cerca de un soporte. Es más fácil que las tuberías
38 largas tengan vibraciones si están ancladas y soportadas a espacios iguales, que
39 si los soportes y anclajes están a intervalos irregulares.

Norma Argentina utilizados para compresores para GNC

NAG-441 Parte 1

Marzo 2007

1
3
5
7
9
11



Radio

1

2

SECCIÓN 8

SISTEMA ELÉCTRICO

3

4 **1.- CÓDIGO**

5 A menos que se especifique otra cosa por el comprador, todas las instalaciones
6 eléctricas deberán ser realizadas con la última edición del Código Eléctrico, considerando
7 las zonas de riesgo.

8 **2.- SUMINISTRO DE POTENCIA**

9 Cuando los equipos eléctricos deben ser suministrados por el fabricante, los datos del
10 suministro de potencia eléctrica para motores, calentadores, e instrumentación, deberán
11 ser especificados por el comprador.

12 **3.- MANTENIMIENTO**

13 Para facilitar el mantenimiento, sobre todos los componentes energizados deberá ser
14 provista una protección.

15 **4.- CONDUCTOS Y TENDIDO DE CABLES**

16 Todos los cable (incluyendo los de potencia e instrumentación) dentro del límite de la
17 estructura del compresor deberán ser instalados de acuerdo con la clasificación de área
18 de acuerdo con la NFPA 52 o la 70. Los conductos deberán estar adecuadamente
19 soportados para minimizar la vibración, y aislados o protegidos para prevenir
20 interferencia entre el nivel de voltaje.

21 Los conductos pueden terminar con un conducto metálico flexible de longitud suficiente
22 para permitir el acceso a la unidad para el mantenimiento sin remoción de éstos. El tipo
23 de cable deberá ser seleccionado de acuerdo con NFPA 70.

SECCIÓN 9

INSTRUMENTOS Y CONTROLES

1.- GENERAL

El sistema de control de la unidad (arranque, parada, capacidad, velocidad, etc.) debe ser neumático, hidráulico, eléctrico o electrónico y puede ser automáticamente operado manualmente. El comprador especificará la señal de control, manual o sistema de control automático, el rango de control y sensibilidad.

1.1. **Códigos y normas:** Ver la cláusula 5.18. de la Sección 1 de esta norma.

1.2. **Visibilidad y accesibilidad:** Todos los controles e instrumentos deberán ser ubicados y dispuestos para un fácil acceso y visibilidad por el operador y para accesibilidad para ensayos y mantenimiento.

1.3. **Montaje de la instrumentación:** Todos los instrumentos deberán ser adecuadamente soportados para eliminar vibración e indebida fuerza sobre las cañerías de la instrumentación y para prevenir daños durante el transporte, almacenamiento, operación y mantenimiento.

1.4. **Suministro neumático:** Filtros, reguladores, gas natural seco libre de azufre, aire libre de aceite lubricante, deberán ser utilizados como el medio para operar instrumentos neumáticos y de control, a menos que se especifique otra cosa por el comprador. Éste deberá establecer la disponibilidad de presión y flujo de un suministro neumático separado. Si se utiliza gas natural, el venteo deberá estar de acuerdo con el punto 8.4. de la sección 7 de esta norma.

2.- INSTRUMENTO Y PANEL DE CONTROL

Un panel deberá ser provisto para el equipo de compresión, que deberá ser adecuado para su aplicación.

2.1. **Principio de funcionamiento:** El tablero de control deberá ser diseñado para el control del sistema de compresión que incluye los sistemas de alarmas y protecciones, maniobra de motor principal y auxiliares con sus respectivas protecciones, visualización de variables del sistema.

Toda la información deberá ser almacenada en un PLC, que permita un completo análisis de funcionamiento del sistema y visualizada a través de un panel o pantalla.

Se recomienda que el tablero se encuentre montado en gabinete de tipo modular pintado para evitar la corrosión, poseer puertas que permitan su fácil apertura y que posean burletes de goma apropiada para las condiciones de funcionamiento.

Las secciones de comando y potencia están divididas mecánicamente mediante etapas divisorias.

El tablero deberá estar aprobado por el OC.

Se puede admitir como característica adicional que el tablero posea:

- 1 2.1.1. Medición de presiones y temperatura a través de señales analógicas.
- 2 2.1.2. Control de magnitudes eléctricas con visualización remota.
- 3 2.1.3. Sistema de control local.
- 4 2.1.4. Sistema de control remoto vía módem/Internet a través de sistema SCADA. Este
5 sistema deberá permitir realizar el monitoreo del equipamiento a través de un
6 software SCADA, en forma local (EC) o en forma remota a través de un enlace
7 telefónico vía módem, desde una Palm, Teléfono Celular o una PC, ello a los
8 efectos de integrando el sistema hacia tecnologías inteligentes hacia el surtidor.
- 9 2.1.5. Sistema tele-servicio para asistencia técnica remota.
- 10 2.2. **Montaje del panel:** Los paneles de control e instrumentación pueden ser
11 montados remotamente. Su montaje sobre el sistema de compresión deberá ser
12 soportado de modo seguro para minimizar las vibraciones, para prevenir fuerzas
13 indebidas sobre las cañerías, y para prevenir daños durante el transporte,
14 almacenamiento, operación y mantenimiento. La ubicación del montaje no deberá
15 bloquear puertas de acceso o cubiertas que deban ser removidas para inspección
16 o mantenimiento.
- 17 2.3. **Cableado del panel remoto:** Si el panel de control se monta separadamente del
18 equipo, todas las conexiones deberán ser llevadas a un punto sobre el patín o
19 estructura del equipo con provisión para un acceso fácil. La interconexión del
20 cableado deberá estar canalizada por medio de conductos, recintos o cables
21 blindados de acuerdo con las especificaciones dadas del fabricante del equipo.
22 Todos los cables conductores y montantes sobre terminales no aislados,
23 interruptores e instrumentos, deberán ser etiquetados para su identificación. No
24 deberán permitirse empalmes de cables en el interior de los conductos.
- 25 2.4. El tablero de control deberá ser antexplosivo debiendo tener como principales
26 características lo siguiente.
- 27 2.4.1. Control de banco de capacitares para corrección de factor de potencia.
- 28 2.4.2. Sistema de seguridad incorporado.
- 29 2.4.3. Multímetro digital con opción de conexión remota.
- 30 2.4.4. Sistema de seguridad: Protección térmica para motor principal y sistema del
31 enfriador, homologado para trabajo en área Clase 1, Div.2.
- 32 2.4.5. Barrera Zener de seguridad incorporada que cumpla las normas IRAM-IAP-IEC 79-
33 0 y 79-11.
- 34 2.5. **Tubos del panel de instrumentos:** Los tubos del panel de instrumentos deberán
35 ser de serie 300 de acero inoxidable a menos que sea especificada otra cosa por
36 el comprador.
- 37 2.6. **Límite de operación máxima:** Todos los instrumentos y controles deberán ser
38 diseñados para resistir el 125% de la máxima temperatura de operación y
39 presión.

40 3.- INSTRUMENTACIÓN

Norma Argentina utilizados para compresores para GNC

NAG-441 Parte 1

Marzo 2007

1 Deberán emplearse instrumentación analógica o digital según las normas propias del
2 fabricante del equipo a menos que se especifique otra cosa por parte del comprador o
3 requerimiento de por código.

4 3.1. **Medida de la presión:** Los dispositivos para la medición de la presión deberán ser
5 adecuados para aplicación con gas natural.

6 3.2. El compresor deberá ser provisto con los siguientes instrumentos:

7 ♦ Manómetro para presión de succión

8 ♦ Manómetros inter-etapas

9 ♦ Manómetro en la descarga

10 ♦ Manómetro en el almacenamiento

11 ♦ Manómetro para presión de aceite

12 ♦ Termómetros

13 ♦ Medidor de nivel de aceite

Documento en estudio

SECCIÓN 10

DETENCIÓN, ALARMAS E INDICADORES

A menos que se especifique otra cosa, los siguientes criterios son aplicables como requerimientos mínimos, aparte de las consideraciones adicionales de responsabilidad u otras preocupaciones del fabricante o del OC.

1.- GENERAL

Los sistemas de detención o alarma pueden funcionar hidráulicamente, neumáticamente, eléctricamente o en cualquier combinación, a menos que el OC indique otra cosa.

2.- INDICADORES

Cada componente que actúa de detención del equipo o de la unidad total del equipo de compresión, deberá también actuar un dispositivo de indicación, para indicar la primera causa de detención.

Los indicadores pueden ser evitados solamente para el propósito de corte eléctrico para un momento determinado para usar sobre ciertos dispositivos de detención durante el arranque y ensayos manuales.

2.1. **Instalación:** Todos los interruptores deberán ser instalados de modo que la vibración normal de los equipos no pueda causar la interrupción casual.

3.- DETENCIONES REQUERIDAS

3.1. A menos que se especifique otra cosa por el fabricante del compresor, las siguientes funciones sobre la totalidad del equipo de compresión, como mínimo, deberá ser equipado con dispositivos que automáticamente detengan la unidad.

a) Movimiento primario:

- ◆ Máquina
- ◆ Alta temperatura de la camisa de agua (donde sea aplicable)
- ◆ Bajo nivel de aceite lubricante
- ◆ Baja presión de aceite lubricante
- ◆ Velocidad excesiva
- ◆ Nivel del refrigerante del motor
- ◆ Motor
- ◆ Sobrecarga del motor

b) Compresor:

- ◆ Baja presión de aceite o presión

- 1 ♦ Alta o baja presión de succión
- 2 ♦ Alta temperatura de descarga
- 3 ♦ Alta presión de descarga
- 4 ♦ Mal funcionamiento del sistema de lubricación (si es aplicable)
- 5 ♦ Alta temperatura del refrigerante
- 6 ♦ Vibración

7 3.2. Selección del comprador: Cuando se estima necesario por el comprador
8 cualquiera de los siguientes dispositivos pueden ser agregados:

9 a) Movimiento primario:

- 10 ♦ Máquina
- 11 ♦ Alta temperatura del agua auxiliar
- 12 ♦ Baja temperatura del agua de la camisa auxiliar
- 13 ♦ Sobre-arranque
- 14 ♦ Vibración
- 15 ♦ Motor
- 16 ♦ Alta temperatura del estator según NEMA

17 b) Compresor:

- 18 ♦ Alta presión del Gas Inter-etapas cuando la potencia es de 50 HP o mayor
- 19 ♦ Alta temperatura Inter-etapa
- 20 ♦ Falla del sistema de lubricación
- 21 ♦ Vibración

22 c) Otros:

- 23 ♦ Bajo flujo del refrigerante del compresor
- 24 ♦ Falla del sistema del refrigerante
- 25 ♦ Nivel de agua del refrigerante
- 26 ♦ Sobre-carga del motor del ventilador

27 **4.- PARADA DE EMERGENCIA DEL COMPRESOR**

28 El fabricante proveerá las provisiones para la parada de emergencia. Los circuitos de
29 control deberán ser dispuestos de modo tal que cuando una emergencia sucede, el

Norma Argentina utilizados para compresores para GNC

NAG-441 Parte 1

Marzo 2007

1 dispositivo de parada por emergencia sea activado, los sistemas permanecerán
2 detenidos hasta que sean activados manualmente o reinicializados después de una
3 situación segura lo permita.

4 Los dispositivos de parada de emergencia serán del tipo golpe de puño de un diámetro
5 mínimo de 45 mm de diámetro. Los dispositivos de parada de emergencia deberán ser
6 claramente identificados para un fácil reconocimiento con un cartel permanentemente
7 fijo y bien señalado. El dispositivo deberá causar el cese de la operación del movimiento
8 primario y deberá detener el suministro de gas al compresor. Deberá estar disponible y
9 actuar el indicador del panel de control que indique la detención del equipo y permanecer
10 activo hasta que se haya reparado la situación de emergencia.

11 El dispositivo será capaz de interactuar con el circuito de parada de emergencia del
12 almacenamiento y de los surtidores.

13 Se recomienda que el compresor posea indicadores que señalen con qué falla inició la
14 parada del compresor.

15 En los casos que crea conveniente el OC exigirá aquellos instrumentos complementarios
16 que reafirmen la seguridad del sistema.

17 **5.- DETENCIÓN Y CALIBRACIÓN DE LAS ALARMAS**

18 Las calibraciones para las alarmas por detención, deberán ser las que establezca el
19 fabricante del compresor.

20 **6.- ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD**

21 6.1. El equipo de compresión para GNC poseerá un pulsador tipo golpe de puño
22 debidamente identificado que producirá la parada del equipo, cierre de válvulas de
23 línea, corte de suministro para surtidor y toda otra operación que se encuentre
24 ligada a la secuencia de seguridad.

25 Estará ubicado dentro del recinto de compresión o sobre la caseta paquetizada.

26 El restablecimiento de la parada de emergencia deberá ser manual y en el tablero.

27 6.2. Para el caso que la instalación eléctrica fuese Clase 1, División 2, con ventilación
28 positiva permanente, existirán por lo menos dos sensores de flujo de aire
29 enclavados juntamente con el contactor del ventilador, conectados los tres en
30 serie, que habilitarán la energía eléctrica a toda la Instalación. De esto último se
31 deduce que no habrá tensión si no hay ventilación forzada.

32 6.3. En el caso que se exija detección de mezcla explosiva, el equipo detector podrá
33 calibrarse para el primer nivel al 10% del LIE (Límite Inferior Explosivo) con
34 funcionamiento de alarma acústica; mientras que para el segundo nivel al 20%
35 del LIE se pondrá fuera de servicio el compresor, anulándose la energía eléctrica
36 dentro del equipo paquetizado enclavándose además el cierre de las válvulas.

37 En caso que el motor de accionamiento no fuese eléctrico, éste deberá detenerse
38 por corte de alimentación al encendido y al sistema de arranque por batería o por
39 electroválvula neumática, de corresponder.

SECCIÓN 11

ESTRUCTURA DEL EQUIPO PAQUETIZADO

1.- GENERAL

Una estructura proveerá soporte a la unidad primaria del compresor, si no tiene miembros verticales está referida como un larguero. Una estructura la cual sirve de alguna manera para encerrar la unidad, se refiere como un recinto. Ambos, largueros y recintos, deberán ser lo suficientemente resistentes para el transporte e instalación, y para transmitir las fuerzas generadas y cuplas o momentos a la fundación. Los materiales estructurales susceptibles a la corrosión deberán ser protegidos mediante el pintado u otro medio equivalente.

2.- DISEÑO DE LA ESTRUCTURA

2.1. **Izaje:** La estructura deberá tener un guinche o cáncamos para el izaje.

2.2. **Planchas de relleno:** Se tomarán las previsiones para colocar planchas de relleno donde la alineación es crítica. Las planchas deberán ser hechas de material resistente a la corrosión.

2.3. **Equipamiento mecánico:** El compresor y el movimiento primario deberán ser montados sobre vigas, miembros estructurales de apoyo, y asegurados por bulones. Dos chapas horizontales con ajuste con tornillos deberán ser provistas sobre la unidad primaria cuando se exceda los 100 kg. Todos los bulones y tuercas deberán ser accesibles para mantenimiento utilizando herramientas estándar.

2.4. **Tamaño:** La estructura paquetizada deberá ser del tamaño suficiente para acomodar en forma segura el equipo.

2.5. **Arriostramiento:** Los componentes de cargas de apoyo no deberán ser unidos a chapas del piso que no estén soportadas.

3.- REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS DE LA ESTRUCTURA PAQUETIZADA

Los componentes de la estructura de acero deberán ser de una estructura soldada. Las vigas lindantes deberán estar soldadas sobre ambos lados. Las bridas deslizantes de miembros de apoyo cargados no son aceptadas. El contacto entre vigas en juntas perpendiculares deberán ser como mínimo de un tercio de la profundidad del miembro más corto.

4.- RECINTO

4.1. **Materiales:** Los materiales utilizados en los recintos no soportarán combustión. El fabricante diseñará el recinto de acuerdo con los requerimientos del cliente o comprador y/o códigos locales si los hubiera.

4.2. **Ventilación:** Cuando un compresor sea ubicado dentro de un recinto se debe contar con un sistema de ventilación para mantener el ambiente de operación requerido.

1 Un detector de mezclas explosivas que activen una alarma luminosa y sonora al
2 alcanzar una concentración de gas de 1/5 del Límite Inferior de Explosividad (LIE),
3 que accionen automáticamente el sistema de bloqueo de la unidad.

4 4.3. **Disposición:** Los recintos deberán ser diseñados para un fácil mantenimiento de la
5 unidad compresora y sus equipos y que reúna los criterios de seguridad.

6 4.4. **Venteo:** Los venteos de deflagración deberán ser provistos cuando lo requiera el
7 código.

8 **Nota:** Para información sobre el venteo de explosiones, véase la NFPA 68.

9 5.- PASARELAS, ESCALERAS Y PLATAFORMAS

10 Las pasarelas, escaleras y plataformas deberán ser diseñadas y construidas de acuerdo
11 con las normas vigentes de seguridad.

Documento en estudio

1 **SECCIÓN 12**
2 **PINTURA Y PINTADO**

3 **1.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

4 La preparación de la superficie deberá ser realizada siguiendo las normas establecidas
5 por el fabricante, a menos que otra cosa sea especificada por el comprador.

6 **2.- MANO IMPRIMADORA Y CUBIERTA TERMINADA**

7 La mano imprimadora y la capa de terminación de la pintura de terminación deberá ser
8 realizada conforme lo especifique el fabricante o el comprador.

9 **3.- APLICACIÓN**

10 La pintura será aplicada de acuerdo con las especificaciones de pintura del fabricante. El
11 espesor de capa seca total de la pintura debería ser de aproximadamente 0,8 mm con
12 excepción de pintura de aluminio que puede requerir una cubierta más delgada.

13 **4.- COMPONENTES QUE NO DEBEN SER PINTADOS**

14 No deberán ser pintados los tubos y accesorios de acero inoxidable, mangueras,
15 conductores, chapas de identificación, instrumentos ya pintados, productos no
16 metálicos, partes rotantes de máquinas, superficies de tubos aletados, correas en V,
17 ranuras de las poleas y recintos temporarios.

18 **5.- INTERCAMBIADOR DE ENFRIAMIENTO POR AIRE**

19 Las chapas y estructura del intercambiador de enfriamiento por aire puede ser bañado en
20 caliente por galvanizado en vez de pintura para uso en ambientes corrosivos severos.
21 Los cabezales pueden ser galvanizados o pintados como lo especifica el comprador.

Documento en estudio

SECCIÓN 13

INSPECCIÓN, ENSAYO Y PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE

1.- GENERAL

El vendedor proveerá al comprador la lista de las inspecciones, ensayos y preparación para el transporte incluido en el suministro. El comprador puede especificar ensayos adicionales, inspecciones y preparaciones para el transporte.

1.1. Aviso para el vendedor: El fabricante deberá ser el responsable por las notificaciones hacia el vendedor si éste no es el vendedor directo, sobre las inspecciones de inspección, y requerimientos de ensayos, como así también hacia el OC.

1.2. Participación del OC: El OC suministrará las especificaciones para ampliar su participación en el programa de ensayos antes de cualquier fabricación.

1.3. Testimonio: El testimonio significa que se mantiene y será respetado el programa de fabricación y que las inspecciones y programa de ensayos serán llevados a cabo en presencia del comprador o de su Representante Técnico designado y del inspector del OC.

1.4. Observación: La observación significa que el comprador y el OC deberán ser notificados con la debida anticipación para presenciar las inspecciones y ensayos, sin embargo, la inspección y ensayos deberán ser programados y si el comprador o su Representante Técnico no está presente, el fabricante procederá con el paso siguiente, siempre que se lo indique el OC.

1.5. Equipo requerido: El equipo requerido para las inspecciones requeridas o ensayos, deberán ser provistos por el fabricante.

2.- INSPECCIÓN

2.1. Datos históricos: Si el comprador lo requiriere, el fabricante del compresor mantendrá disponibles los siguientes datos como mínimo por tres años desde la fecha de transporte para consulta por el comprador o su Representante Técnico sobre requerimiento. No obstante ello, el OC guardará la carpeta de la aprobación y protocolos de ensayos realizados, tanto de la aprobación del prototipo como la de serie.

a) Todas las certificaciones necesarias de los materiales, tales como los ensayos e informes de fábrica, cuando sea requerido.

b) Orden de Compra para los ítems indicados en la lista de materiales.

c) Resultados de los ensayos de control de calidad, ensayos hidrostáticos, ensayos de pruebas mecánicas y otros ensayos especificados por el comprador, y

d) Procedimientos de soldaduras y la calificación de los soldadores.

2.2. Tipos de inspección: Las inspecciones serán las que indique el fabricante del compresor, a menos que requerimientos adicionales sean especificados por el OC.

- 1 2.3. **Control de calidad:** Cuando lo especifique el comprador, el Representante Técnico
2 de éste deberá tener acceso al programa de control de calidad para revisar antes
3 del comienzo de la fabricación. En todos los casos estará presente un inspector
4 del OC.
- 5 2.4. El proveedor del compresor presentará también al comprador, al OC y a la
6 Distribuidora una lista de partes, catálogos del motor y accesorios y, además, los
7 siguientes diagramas:
- 8 ♦ Disposición general
 - 9 ♦ De flujo
 - 10 ♦ Funcional eléctrico
 - 11 ♦ De seguridad
- 12 2.5. El OC y/o la Distribución se reservan el derecho de exigir certificados de
13 diferentes ensayos, como así también memoria de cálculo de aquellas partes que
14 puedan afectar la seguridad del sistema.
- 15 2.6. Antes de la puesta en marcha, los equipos serán inspeccionados y habilitados por
16 el OC. Esta inspección se hará para verificar que el equipo reúna las mismas
17 características que el prototipo homologado. Deberá estar presente el RT del
18 fabricante.
- 19 2.7. La Distribuidora se reserva el derecho a inspección toda vez que lo considere
20 necesario, a fin de que los equipos se encuentren en perfecto estado de
21 conservación y funcionamiento.

22 3.- ENSAYOS

23 3.1. Ensayos de presión:

- 24 3.1.1. **Partes sometidas a presión:** El fabricante del compresor deberá ensayar con
25 nitrógeno seco, aire seco o gas natural a la máxima presión admisible por un
26 período suficiente para permitir un examen completo del componente bajo
27 presión. Con respecto al medio elegido para el ensayo de presión, detalles del
28 ensayo deberán ser mutuamente acordados con el OC.

29 **Notas:**

- 30 a) *Cuando el ensayo se realiza con gas natural, es importante que el*
31 *sistema haya sido purgado de aire presente para evitar la presencia de*
32 *formación de mezcla explosiva.*
- 33 b) *Cuando el ensayo emplea aire, es importante que aquellas condiciones*
34 *no ocurran ignición del aceite lubricante durante la compresión.*

35 Todas las cañerías y recipientes a presión deberán ser ensayados de acuerdo con
36 ANSI/ASME B 31.1 o el ASME VIII, DIV.1.

37 Toda la documentación/certificación de estos resultados de ensayos deberán estar
38 disponibles sobre solicitud del comprador o del ENARGAS si éste llegare a
39 solicitarlo.

Norma Argentina utilizados para compresores para GNC

NAG-441 Parte 1

Marzo 2007

1 3.1.2. **Período de ensayo:** Los ensayos de presión deberían ser mantenidos tanto tiempo
2 según lo requiere el Código empleado, o como mínimo, por un tiempo suficiente
3 para determinar la integridad completa del componente bajo ensayo.

4 4.- ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO MECÁNICO

5 4.1. **Unidad paquetizada del compresor:** El funcionamiento del compresor deberá ser
6 ensayado por un período no inferior a las dos horas a carga completa, empleando
7 ya sea nitrógeno comercialmente disponible, gas natural o aire seco, con la
8 concurrencia del OC para determinar lo siguiente:

9 a) Prueba de operación mecánica de la unidad.

10 b) Prueba de funcionamiento correcto del enfriador.

11 c) Prueba correcta de potencia de consumo de los conductores.

12 d) Prueba de capacidad del compresor en su totalidad.

13 e) Prueba de funcionamiento del sistema de control incluyendo las paradas de
14 emergencia.

15 f) Prueba de la unidad para comprobar la existencia de pérdidas o fugas a la
16 máxima presión de operación.

17 Con respecto al medio de elección para el ensayo de funcionamiento mecánico,
18 los detalles de los ensayos deberán ser mutuamente acordados entre el fabricante
19 y el OC. Si los ensayos no pudieran realizarse en las instalaciones del fabricante
20 con gas natural, o si las condiciones de ensayo no pudieran ser simuladas en
21 fábrica, se podrá aceptar un ensayo alternativo para garantizar el funcionamiento
22 correcto, siendo el fabricante el responsable de tal situación.

23 4.2. **Ensayos de verificación en campo:** Una vez montado el compresor en la Estación
24 de Carga, ensayos adicionales se realizarán sobre toda la unidad a los efectos de
25 su puesta a punto. En esta situación deberá estar presente el personal del
26 fabricante, el Representante Técnico de la EC, del OC y la Licenciataria.

27 5.- PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE

28 5.1. **Preparación:** El equipo será adecuadamente preparado para el tipo de transporte o
29 almacenamiento. Si el comprador especifica un período de almacenamiento, éste
30 consultará con el fabricante con respecto a las provisiones a tener en cuenta para
31 esa situación. El almacenamiento adecuado de la unidad es de responsabilidad del
32 comprador.

33 5.2. **Embalaje:** El fabricante tomará todos los recaudos para realizar un adecuado
34 embalaje del equipo completo. Dará las instrucciones para el manipuleo e izaje y
35 será amarrado de forma segura para dicho propósito, y deberá estar
36 perfectamente rotulado con carteles de advertencia cuando su fabricante lo
37 especifique. El equipo se lo podrá transportar dentro de un container cuando ello
38 sea factible. Deberá estar perfectamente indicado el peso bruto a levantar por la/s
39 grúa/s.

- 1 5.3. **Antes del transporte:** La preparación para el transporte deberá ser realizada
2 después de todos los ensayos e inspecciones del equipo hayan sido concluidas y
3 aprobadas por el OC.
- 4 5.4. **Superficie exterior:** Las superficies exteriores no pintadas, excepto para
5 superficies maquinadas, se le deberá dar como mínimo una cubierta de un primer
6 estándar para su protección. Las superficies externas maquinadas deberán estar
7 cubiertas en forma preventiva con un anticorrosivo.
- 8 5.5. **Aberturas bridadas:** Las aberturas bridadas deberán ser provistas con tapas de
9 madera perfectamente unidas para evitar la entrada de elementos extraños.
- 10 5.6. **Aberturas roscadas:** Las aberturas roscadas deberán estar protegidas con tapones
11 metálicos o no metálicos.
- 12 5.7. **Aberturas biseladas:** Las aberturas que tienen que ser soldadas al momento de la
13 instalación, serán provistas con recintos diseñados para prevenir la entrada de
14 elementos extraños y daños en el bisel.
- 15 5.8. **Manual:** Dos copias del manual de operación y mantenimiento deberán ser
16 provisto por el fabricante, uno de ellos para el propietario de la EC y el otro para
17 el OC.
- 18 5.9. **Partes sueltas:** Las partes de componentes del equipo, partes sueltas y repuestos
19 asociados a un componente en particular, deberán ser separadamente embaladas
20 para el transporte, y no deberán mezclarse con partes similares asociadas con
21 otras del equipo. Por ejemplo, partes del compresor que no serán mezcladas en el
22 mismo embalaje con partes similares para el movimiento primario.
- 23 5.10. **Tapones y cerramientos temporarios:** Los cerramientos temporarios y tapones,
24 deberán estar identificados por rótulos o carteles de color.

SECCIÓN 14

MARCADO

1.- GENERAL

En la República Argentina toda la instalación y provisiones para el mercado deberá estar en forma que sea fácilmente entendida y escrita en idioma Español. De tratarse de una unidad importada, podrá estar escrita en ambos idiomas (español y el extranjero).

2.- MATERIAL

La placa de identificación y las flechas de rotación de las partes giratorias, deberán ser fabricadas de aluminio, acero inoxidable o monel, y deberán estar perfectamente fijadas al equipo en todo momento.

3.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE DEL COMPRESOR

3.1. La placa de identificación del fabricante incluirá:

- a) Nombre del fabricante, marca o símbolo.
- b) Número de serie.
- c) Modelo.
- d) Capacidad en condiciones estándar de presión y temperatura.
- e) Rango de clasificación eléctrica.
- f) R.P.M. de operación.
- g) Potencia de operación.
- h) Rango de temperatura de operación.
- i) Fecha de fabricación.
- j) Voltaje, fase, frecuencia y amperaje.
- k) Presión de succión y de descarga en bar.
- l) Dirección y número de teléfono
- m) OC que aprobó la unidad.
- n) Logotipo de identificación de elementos aprobados (ENARGAS) según lo dispuesto en la Resolución ENARGAS N° 138/95 o la que en el futuro la reemplace.
- o) Matrícula ENARGAS del Fabricante o Importador.
- p) País de origen.

1 La placa de identificación deberá estar fijada en un lugar visible y las letras
2 podrán estar en sobre o bajo relieve con pintura inalterable para el lugar de
3 funcionamiento del equipo.

4 **4.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE DEL MOTOR DE ACCIONAMIENTO** 5 **POR COMBUSTIÓN INTERNA**

6 Cuando el compresor sea impulsado por un motor de combustión interna, éste llevará
7 una placa de identificación de las mismas características de material indicado en el
8 punto 2.- de esta Sección, donde se indicarán todos los datos característicos a
9 satisfacción del fabricante del compresor y del OC.

10 Deberá incluirse el nombre del fabricante, número de serie, potencia al freno requerida,
11 combustible empleado, temperatura de trabajo, r.p.m., etc.

12 **5.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE DEL MOTOR DE ACCIONAMIENTO** 13 **ELÉCTRICO**

14 Cuando el compresor sea impulsado por un motor eléctrico, éste llevará una placa de
15 identificación de las mismas características de material indicado en el punto 2.- de esta
16 Sección, donde se indicarán todos los datos característicos a satisfacción del fabricante
17 del compresor y del OC.

18 Deberá incluirse el nombre del fabricante, número de serie, potencia al freno requerida,
19 factor de servicio (si corresponde), temperatura de trabajo, voltaje y carga total en
20 amperes de acuerdo con lo indicado en la norma NEMA MG-1.

21 **6.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE DEL ENFRIADOR**

22 La placa de identificación sobre el enfriador que se utilice, incluirá el nombre del
23 fabricante, número de serie y modelo.

24 En cada etapa del enfriador se incluirá, la máxima presión admisible de trabajo, presión
25 de ensayo hidrostática, número de serie, código de fabricación, país de origen, OC que
26 aprobó el equipo, y todo otro dato que el fabricante del compresor y el OC consideren
27 de vital importancia para la identificación en operación.

28 **7.- PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE DEL PANEL ELÉCTRICO**

29 En la placa deberá consignarse el nombre del fabricante, dirección y teléfono, fecha de
30 fabricación, número de serie, voltaje, fase, frecuencia, amperaje, rango eléctrico y
31 clasificación de área y rango de operación.

SECCIÓN 15

ALMACENAMIENTO

15.1. **Principio de funcionamiento:** Conjunto formado de cilindros montados sobre una estructura metálica autoportante destinada a almacenar el GNC por el compresor. En el conjunto se encuentra el dispositivo que controla la presión de arranque y parada del equipo.

El almacenamiento puede ser modular, con lo cual brinda la flexibilidad de adicionar muy fácilmente mayor volumen de almacenamiento según las necesidades de la EC.

15.2. El almacenamiento podrá realizarse en tubos, cilindros o esferas, considerándose ideal un volumen de aproximadamente una hora de funcionamiento del compresor.

15.3. Se exigirá la presentación del certificado de fabricación de los recipientes.

15.4. Almacenamiento con tubos tipo ASME:

15.4.1. Los tubos serán forjados (no se admite soldadura) que se diseñen para almacenar GNC serán aptos para trabajar a una presión de 250 bar y responderán a las exigencias del código ASME, Sección VIII, División 1.

15.4.2. Cada tubo tendrá una válvula de seguridad por sobrepresión cuya apertura se producirá a una presión no superior al 20% por encima de la norma de trabajo y el venteo a una presión no superior al 15% por encima de la de apertura.

15.4.3. El almacenamiento tendrá un único manómetro en baño de glicerina, de 100 mm de diámetro y clase 1.

15.4.4. El montaje de los tubos se hará de tal forma que evite la concentración de cargas excesivas en los apoyos.

15.4.5. No se aceptarán soldaduras adicionales en ninguna zona del tubo expuesta a presión interna.

15.4.6. Los tubos estarán conectados entre sí y a los colectores, por medio de tuberías de acero inoxidable tipo AISI 304 ó 316 de configuración omega.

15.5. Almacenamiento con cilindros:

15.5.1. Los cilindros serán fabricados para una presión de trabajo de 250 bar, según las exigencias de construcción y ensayos de la norma de aplicación. Deberán colocarse en baterías, en posición vertical u horizontal.

15.5.2. Cada cilindro o grupo reducido de ellos deberá contar con válvula de bloqueo, de manera de sectorizar el conjunto para posibilitar venteos parciales ante eventuales averías de las interconexiones o necesidades operativas. La determinación de la magnitud de los grupos quedará a criterio de la Licenciataria.

- 1 15.5.3. Se utilizará una o más válvulas de seguridad por sobrepresión, que estarán
2 diseñadas según API RP 520 Apéndice D o el ASME VIII Div.1, exigiéndose la
3 revisión anual de su calibración por parte de un OC.
- 4 Dichas válvulas abrirán a una presión no superior al 20% por encima de la
5 presión de trabajo y ventearán a una presión no superior al 15% por encima
6 de la de apertura.
- 7 15.5.4. Para equipos encasetados, las válvulas de alivio deberán estar conectadas a
8 un colector común que venteará el gas al exterior de la caseta, en caso de
9 sobrepresión.
- 10 15.5.5. El colector tendrá una sección no menor a la suma de las secciones de salida
11 de las válvulas de alivio. A este colector podrá conectarse únicamente la
12 última etapa del compresor; las anteriores deberán conectarse a otro, u otros,
13 independientes de aquél.
- 14 15.5.6. Será obligatorio el uso de disco de estallido, tapón fusible y exceso de flujo
15 por cada válvula de cilindro; el disco estará regulado a una presión igual a la
16 presión de prueba. El venteo se canalizará al exterior.
- 17 15.5.7. Los cilindros deberán estar amarrados por algún método apropiado para ello,
18 protegido contra la oxidación.
- 19 15.5.8. Las baterías se colocarán sobre plataformas de hormigón y de forma tal que
20 impida la acumulación de agua debajo de éstas.
- 21 15.5.9. Los cilindros se conectarán entre si por medio de tubos construidos de acero
22 inoxidable tipo AISI 304 ó 316 de configuración omega para absorber
23 dilataciones.
- 24 15.5.10. Dichos cilindros serán protegidos con dos manos de pintura anticorrosiva y
25 dos de terminación en color blanco o aluminio.
- 26 15.5.11. Las baterías en posición horizontal se instalarán dirigiendo las válvulas hacia
27 lugares donde no ofrezca peligro la proyección de las mismas.
- 28 15.5.12. También para cilindros en posición horizontal, se requerirá una protección
29 mecánica de sus válvulas de bloqueo, pudiendo realizarse con un enrejado
30 desmontable.
- 31 15.5.13. Cada banco o nivel de almacenamiento deberá contar con su propia válvula de
32 bloqueo manual de accionamiento rápido, 1/4 de vuelta.
- 33 Dicha válvula estará diseñada de forma tal que permita su precintado en
34 posición cerrada e imposibilite su apertura.
- 35 15.5.14. Cada banco poseerá una válvula de exceso de flujo montada inmediatamente
36 aguas abajo de la válvula de bloqueo.
- 37 15.5.15. En el caso que el surtidor no posea válvulas de retención los bancos de media
38 y baja presión las tendrán en la derivación al surtidor.

- 1 15.5.16. El panel de prioridad que comanda la apertura y cierre de válvulas deberá
2 contar con un sistema que asegure la imposibilidad de reflujo hacia los bancos
3 de almacenamiento.
- 4 15.5.17. Además del venteo por sobrepresión mediante válvulas de alivio el
5 almacenamiento deberá tener un venteo manual de accionamiento rápido (1/4
6 de vuelta), a través de una válvula que pueda ser abierta y cerrada desde el
7 exterior.
- 8 Estas válvulas deberán permitir el pasaje de un caudal igual al de las válvulas
9 de alivio, cuando la presión sea mayor o igual a 250 bar.
- 10 15.5.18. Deberán declararse los cilindros y tanques de una EC que haya sufrido algún
11 tipo de siniestro que hubiera podido afectarlos.
- 12 15.5.19. En la cañería que conecta el equipo de compresión con el surtidor se instalará,
13 por línea, una válvula servo-comandada conectada a la parada de emergencia.
- 14 15.5.20. Las cañerías de interconexión semirrígidas serán de acero inoxidable tipo AISI
15 304 o 316.
- 16 15.5.21. El ensayo de las curvaturas de cañerías responderá a la Norma IRAM N°
17 2618.
- 18 15.5.22. Tanto la instalación del compresor como del almacenamiento responderán a
19 las buenas reglas del arte y la sana práctica de la Ingeniería.

Documento en estudio

ANEXO A

(Obligatorio)

EQUIPOS PAQUETIZADOS Y ENCASSETADOS PARA COMPRESIÓN Y ALMACENAMIENTO DE GNC, QUE NO REQUIEREN MURO PERIMETRAL

Sección 1 - General

A.1.1.- OBJETO

Establecer los requisitos de diseño, fabricación, instalación y certificación que deben cumplir los equipos paquetizados y encasquetados para la compresión y el almacenamiento de GNC (en adelante designados "equipos" para este Anexo), adicionales a los establecidos por las normativas vigentes, para que puedan ser instalados prescindiendo del muro perimetral exigido en el punto 2-2 "Requisitos para implantación e instalación" de la norma NAG-418, sus modificatorias o concordantes.

A.1.2.- ALCANCE

Este Anexo se refiere a los equipos paquetizados y encasquetados para la compresión y el almacenamiento de GNC, a instalarse en Estaciones de Carga para una presión relativa (manométrica) máxima de trabajo de 25 MPa (250 bar), y con un volumen máximo de almacenamiento de GNC de 2 m³ de capacidad en agua, provisto de todos los sistemas operativos y de seguridad descritos en este Anexo A.

A.1.3.- DEFINICIONES

A los efectos de este Anexo, deberá entenderse por:

1.3.1. **CASETA:** Gabinete que, como parte del equipo, contiene el resto de las partes, y que puede incluir al puente de medición.

1.3.2. **FUEGO ABIERTO:** Todo elemento que de una forma u otra pudiera producir chispas o llamas, ya sea en forma permanente o esporádica.

1.3.3. **FUEGO INTERNO:** Aquel que se genera en el interior de la caseta.

1.3.4. **FUEGO EXTERNO:** Aquel que se genera en el exterior de la caseta.

1.3.5. **MATERIAL NO COMBUSTIBLE:** Material que, en presencia de oxígeno y calor, no participa en la formación de fuego.

1.3.6. **PROVEEDOR:** El que, inscripto en el Registro de Matrículas Habilitantes del ENARGAS (RMH), es responsable por el equipo y es capaz de asegurar que se ejerce la gestión de la calidad. La definición se aplica a fabricantes e importadores de equipos.

1.3.7. **RECINTO:** Compartimento interior de la caseta del equipo, delimitado físicamente por tabiques.

1 1.3.7.1. **RECINTO CLASIFICADO COMO POTENCIALMENTE PELIGROSO:** Aquel que
2 contenga una o varias fuentes potenciales de escape de gas natural, o si no
3 contiene fuentes potenciales, es lindero a un recinto que sí las contiene.

4 1.3.7.2. **RECINTO NO CLASIFICADO COMO POTENCIALMENTE PELIGROSO:** Todo
5 recinto que no contenga fuente potencial de escape de gas natural y que no
6 sea lindero a un recinto que contenga fuente potencial de escape de gas
7 natural.

8 **A.1.4.- ANTECEDENTES**

9 En la preparación de este Anexo se han tenido en cuenta los siguientes:

- 10 ➤ API RECOMMENDED PRACTICE 520 «Sizing, selection and installation of pressure
11 Relieving Systems in Refineries, Parts I and II»;
- 12 ➤ IRAM IAP IEC SERIE 79 "Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas";
- 13 ➤ IRAM 121 "Ensayo de revestimientos. Prueba de exposición a la niebla de sal";
- 14 ➤ IRAM 2444 "Grados de protección de envolturas de equipos eléctricos";
- 15 ➤ LEY 19.587 "De Higiene y Seguridad en el Trabajo" y decretos reglamentarios;
- 16 ➤ NFPA 70 "Código Eléctrico Nacional (NEC) de los Estados Unidos de América" Art.
17 500 al 504;
- 18 ➤ NZS 5425 «Code of practice for CNG COMPRESSED AND REFUELLING STATIONS»
19 PART 1, PART 2;
- 20 ➤ Resolución N° 195/97 de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte de la Nación.

21 **A.1.5.- BASES DEL PROYECTO**

22 Para el desarrollo de este Anexo, y a efectos de alcanzar en estos equipos un
23 grado de seguridad similar al ofrecido por el muro perimetral de hormigón armado,
24 se deben considerar las capacidades de resistencia:

- 25 1. al fuego;
- 26 2. a la explosión interna; y
- 27 3. a daños externos.

28 Todos los requisitos indicados en este Anexo tienen la función de otorgarle al
29 equipo, sistemas redundantes de seguridad, y particularidades constructivas.

30 **1.5.1. Resistencia al fuego**

31 En el análisis se deberá contemplar los posibles casos de siniestros por fuego y
32 sus consecuencias.

1 El gabinete del equipo, dentro del tiempo establecido en 4.3.1. como mínimo, no
2 disminuirá su capacidad de contener o evitar la propagación horizontal de
3 combustible o fuego.

4 El colapso de la estructura del equipo se producirá a una temperatura mayor a
5 350°C. La temperatura de accionamiento de los sistemas de venteo automáticos
6 del GNC almacenado no superará los 110°C.

7 a) Fuegos Internos

8 En los casos de fuegos internos, en los que no actúe el sistema de extinción de
9 incendios, o en los casos en que la carga extintora no sea suficiente para
10 extinguir el fuego, el equipo dispondrá de tres sistemas redundantes de seguridad
11 que evitarán el riesgo de estallido de las partes sometidas a presión:

12 1. Una válvula de venteo automática por sobrepresión, que ante un incremento
13 de presión en el almacenamiento de GNC, debido al aumento de temperatura,
14 descargará la sobrepresión a través de una canalización a los cuatro vientos en
15 zona segura;

16 2. Un sistema de venteo automático del total del GNC almacenado, accionado
17 mediante tapones fusibles dispuestos en su proximidad, con canalización a los
18 cuatro vientos en zona segura;

19 3. Un sistema de venteo manual de los recipientes sometidos a presión, con
20 accionamiento desde algún lugar del exterior del equipo, lo suficientemente
21 alejado y seguro para permitir su operación en caso de fuego interno.

22 b) Fuegos Externos

23 En los casos de fuego externo, la elevación de la temperatura superficial del
24 equipo activará su sistema de extinción de fuego, inertizando el interior de los
25 recintos clasificados como potencialmente peligrosos; también se activarán los
26 sistemas de venteo automáticos de gas, conforme se ha descrito en a), con lo
27 cual el equipo quedará sin potencial de riesgo explosivo que pueda afectar a las
28 instalaciones linderas.

29 1.5.2. Resistencia a la explosión:

30 El recinto que contenga el equipo de compresión o almacenamiento se diseñará
31 para resistir una presión interna mínima (PIM) de acuerdo con lo indicado en la
32 Sección 2 Requisitos Constructivos, punto A.2.4.

33 1.5.3. Daños externos:

34 La instalación del equipo requiere de vallas de protección perimetral para posibles
35 impactos de vehículos, de adecuada resistencia mecánica.

36 La operación de acceso al equipo tendrá un control automático que inhabilite
37 cualquier operación de riesgo para terceros.

38 A.1.6.- NOTIFICACIONES

39 El proveedor deberá instruir al comprador del equipo, que éste presenta innovaciones
40 tecnológicas respecto de las exigencias establecidas por las normativas vigentes sobre

Norma Argentina utilizados para compresores para GNC

NAG-441 Parte 1

Marzo 2007

1 GNC, sin perjuicio de las adicionales que pueda requerir la Licenciataria de Distribución
2 de la zona de incumbencia donde se instale el equipo.

3 Previo al inicio de la operación del equipo, el RT de la EC deberá notificar por escrito a
4 los bomberos de la zona de incumbencia, sobre las características del equipo, en lo
5 referente a su potencial de fuego y todos los datos que sean requeridos por dicha
6 autoridad, a efectos de planificar acciones ante cualquier eventual siniestro; y
7 entregarles un ejemplar del Plan de Emergencia y Manual de Seguridad indicado en
8 7.1.17.

9 **Sección 2 - Requisitos Constructivos**

10 **A.2.1.- MATERIALES**

11 El equipo estará construido con elementos nuevos, aptos para cumplir con los requisitos
12 de este Anexo A.

13 **A.2.2.- PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN**

14 Los componentes empleados en la construcción del equipo (cañerías, recipientes,
15 accesorios, caseta, etc.) tendrá una adecuada resistencia a la acción del ambiente
16 atmosférico. Los materiales metálicos empleados, con sus correspondientes sistemas de
17 protección contra la corrosión, deberán resistir un ensayo de niebla salina conforme a la
18 Norma IRAM 121, con una solución acuosa de cloruro de sodio (ClNa) al 5% (5g ± 1g
19 de ClNa/100g de solución) a 35°C ± 1°C durante 240 horas, sin evidenciar muestras de
20 corrosión ni deterioro del recubrimiento aplicado.

21 **A.2.3.- PROTECCIÓN CONTRA DAÑOS INTENCIONALES**

22 La construcción del equipo deberá impedir la operación y el acceso de personas no
23 autorizadas, disponiendo para tal fin de sistemas de seguridad eficientes (cerraduras,
24 claves de acceso, etc.).

25 **A.2.4.- ESCOTILLAS DE ALIVIO**

26 El recinto que contenga el equipo de compresión, almacenamiento o ambos, se diseñará
27 para resistir una presión interior manométrica mínima (PIM) de 104 Pa (0,1 bar).

28 El recinto deberá disponer de aberturas cenitales o escotillas, con un área libre mínima
29 del 60% del área del recinto, y que limiten la presión interior a un valor no superior a 0,8
30 PIM: 8 x 103 Pa (80 mbar).

31 El diseño deberá asegurar que, luego de una eventual explosión interna, la escotilla de
32 alivio vuelva a su posición original.

33 **2.4.1. Ensayo de verificación:**

34 A la escotilla se le aplicará una carga perpendicular de adentro hacia afuera, en el
35 punto que actuaría la resultante de la presión interior.

36 La intensidad de la carga, en kg, tendrá un valor numérico igual a 0,1 del área útil
37 expresada en cm².

1 Durante la aplicación de la carga se deberá verificar que la escotilla opere
2 correctamente.

3 **A.2.5.- SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

4 Los recintos que contengan los equipos de compresión y de almacenamiento deberán
5 poseer un sistema de extinción de fuego, con enclavamiento sobre el sistema de
6 seguridad operativa del equipo; el elemento extintor deberá ser del tipo clase BC.

7 La capacidad almacenada de fluido extintor para sistemas de extinción autónomos, no
8 será menor al equivalente de 2 kg de dióxido de carbono por cada 1 m³ del volumen de
9 los recintos a proteger.

10 La cantidad de fluido extintor almacenado será monitoreada en forma permanente; en
11 caso de encontrarse por debajo de la capacidad extintora mínima del sistema, no podrá
12 operar el equipo.

13 El sistema de extinción será de acción automática y permitirá asimismo su
14 accionamiento manual y remoto desde un lugar seguro del exterior del equipo, ante el
15 eventual caso de fuego interno.

16 El sistema de extinción actuará en forma automática como máximo 30 segundos
17 después que la temperatura ambiente de cualquiera de los recintos a proteger supere los
18 110°C, y no podrá suspenderse manualmente su accionamiento.

19 El o los sensores se ubicará/n en forma estratégica.

20 El accionamiento del sistema de extinción deberá:

- 21 ➤ producir la parada del equipo,
- 22 ➤ interrumpir el suministro externo de energía eléctrica,
- 23 ➤ impedir cualquier nueva puesta en marcha hasta que se haya repuesto el sistema
24 extintor, y
- 25 ➤ activar una alarma a distancia acústica/óptica ubicada en lugar tal que resulte visible
26 y audible por el personal de la Estación de Carga.

27 El sistema de extinción deberá operar aun cuando se interrumpa el suministro externo de
28 energía eléctrica.

29 El sistema de extinción y sus componentes de reconocida calidad comercial, serán
30 certificados por alguna entidad acreditada de certificación.

31 **2.5.1. Ensayo de verificación:**

32 Dadas las condiciones en que se realiza el ensayo, deberá tomarse la totalidad de
33 los recaudos necesarios para garantizar su desarrollo seguro.

34 El ensayo se realizará con el equipo funcionando en las condiciones operativas. Se
35 efectuará un aporte de calor que permita alcanzar como mínimo temperaturas de
36 110°C sobre los sensores de temperatura.

37 Se deberá verificar en el ensayo:

Norma Argentina utilizados para compresores para GNC

NAG-441 Parte 1

Marzo 2007

- 1 ➤ La temperatura de accionamiento de los sensores;
- 2 ➤ El tiempo que tarda en responder el sistema de extinción;
- 3 ➤ La descarga del fluido extintor almacenado;
- 4 ➤ La parada del equipo;
- 5 ➤ Que su puesta en marcha posterior esté impedida hasta que se haya repuesto
- 6 operativamente el sistema de extinción de fuego; y
- 7 ➤ El accionamiento remoto.

8 **A.2.6.- DETECTORES DE MEZCLA EXPLOSIVA**

9 El recinto que contenga al equipo de compresión o almacenamiento deberá poseer un
10 sistema de detección de mezcla explosiva, de funcionamiento continuo, con señalización
11 lumínica y sonora cuando se alcance el 10% del límite inferior de explosividad (LIE).

12 El sistema contará con por lo menos dos sensores estratégicamente colocados. Deberán
13 verificarse sus calibraciones con la frecuencia que indique el proveedor.

14 Deberán actuar bloqueando la entrada y salida de gas del equipo, cuando se alcance un
15 máximo del 20% del LIE para el gas natural en aire o cuando el sensor presente fallas en
16 su funcionamiento; la nueva puesta en servicio del equipo, deberá requerir un rearme
17 manual.

18 El sistema de detección deberá estar construido con componentes de reconocida calidad
19 comercial y certificados por alguna entidad acreditada de certificación.

20 **2.6.1. Ensayo de verificación:**

21 Mediante el empleo de gas de referencia, con el equipo en condiciones operativas,
22 se deberá verificar:

- 23 ◆ La detección de mezcla explosiva cuando ésta alcance el 10% del LIE;
- 24 ◆ La parada del equipo cuando alcance el 20% del LIE; y
- 25 ◆ Que la nueva puesta en servicio del equipo requiera un rearme manual.

26 Por otra parte, se simulará una falla en el sensor y se verificará la parada del
27 equipo.

28 **A.2.7.- HERMETICIDAD**

29 Los recintos deberán cumplir con el ensayo que se detalla a continuación:

30 **2.7.1. Ensayo de verificación:**

31 Con todas las aberturas de ventilación obturadas, el recinto se presurizará
32 mediante un electroventilador y en su interior se generarán humos producidos por
33 una sustancia fumígena.

1 Durante el ensayo no se observarán pérdidas de fumígeno a través de los tabiques
2 perimetrales o puertas de acceso del recinto a verificar, cuando la presión estática
3 interior manométrica sea como mínimo de 100 Pa (1 mbar, 10 mmca).

4 **A.2.8.- CASETA**

5 La caseta no debe soportar estructuras edilicias.

6 e) Puertas de acceso:

7 Las puertas o aberturas de acceso desde el exterior al recinto de compresión y
8 almacenamiento, deberán disponer de enclavamientos que impidan:

9 a) su apertura con el equipo de compresión en funcionamiento,

10 b) la puesta en marcha del equipo con las puertas de la caseta abiertas, y

11 c) la proyección horizontal al exterior del equipo, de cualquiera de las partes del
12 sistema de compresión y almacenamiento durante las tareas de
13 mantenimiento; cuando el equipo disponga de un programa transitorio que
14 desactive el enclavamiento necesario para cumplir lo requerido en a) y b) (bajo
15 la responsabilidad del RT de la firma proveedora u operadora), exclusivamente
16 para permitir las tareas de mantenimiento y control que disponga el proveedor
17 a través del Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento, y reparaciones
18 que así lo requieran. En esta circunstancia, deberá bloquearse la salida del
19 GNC a surtidores.

20 El equipo deberá registrar el día y hora de inicio y de terminación de la activación
21 del programa transitorio (APT). En reemplazo de los datos de terminación de la
22 APT, se admite registrar el intervalo transcurrido durante su activación. Tal
23 registro, estará a disposición de la Autoridad de Inspección (OC, Licenciataria de
24 Distribución, etc.).

25 f) Aberturas laterales para ventilación:

26 Las aberturas laterales para ventilación del recinto de compresión o
27 almacenamiento tendrán un diseño tal que eviten la propagación horizontal de
28 ondas de explosión y estarán distribuidas y orientadas de manera tal, de evitar
29 cualquier tipo de riesgo.

30 Deberán tener protecciones que le confieran igual resistencia a los impactos que
31 la requerida para las paredes exteriores de la caseta.

32 g) Resistencia a los impactos:

33 Las paredes exteriores de la caseta deberán resistir cargas de impacto con energía
34 cinética de valor igual o superior a 1.200 J, según el ensayo que se indica a
35 continuación.

36 h) Ensayo de verificación:

37 Se construirá un prototipo de iguales dimensiones y materiales que el panel a
38 ensayar. El prototipo se montará con la misma rigidez que le ofrece la
39 estructura del equipo. Se hará impactar, sobre la zona que se estime más

1 comprometida y con una energía de 1.200 J, el vértice de un cuerpo cónico de
2 forma esférica con radio no mayor a 20 mm.

3 El impacto no deberá perforar ni producir desprendimiento o fragmentación de
4 material del panel.

5 i) Resistencia a impactos de proyectiles:

6 Las paredes exteriores de la caseta, deberá resistir el impacto perpendicular de
7 proyectiles calibre 9 mm disparados desde una distancia de 5 m.

8 j) Ensayo de verificación:

9 Se realizará sobre un prototipo de iguales dimensiones y materiales que el
10 panel a ensayar y montado con la misma rigidez que le ofrece la estructura del
11 equipo.

12 El impacto no deberá perforar ni producir desprendimiento o fragmentación de
13 material del panel ensayado.

14 De constatarse la presencia de fuego que incida sobre la superficie de la
15 caseta o recintos y pueda comprometer la resistencia del material, previo a la
16 rehabilitación del equipo deberá verificarse su aptitud para continuar operando
17 sin comprometer la seguridad pública.

18 **A.2.9.- ARTEFACTOS ELÉCTRICOS**

19 Todo artefacto eléctrico instalado en un recinto no clasificado como potencialmente
20 peligroso deberá cumplir, como mínimo, con uno de los tres siguientes requisitos:

21 1) La totalidad del recinto deberá disponer del modo de protección "p" (presurización
22 positiva).

23 2) El recinto deberá: ser estanco respecto a los recintos linderos y tener un grado de
24 protección mecánica mínimo IP 53, y b) no estar ubicado sobre líneas de gas, y c)
25 disponer de un sistema detector de mezcla explosiva con las características indicadas
26 en 2.6.

27 3) Disponer de un modo de protección eléctrica del tipo "d" (envoltura antideflagrante)
28 o del tipo "p" (presurización positiva).

29 **A.2.10.- DEPÓSITO DE ACEITE**

30 El depósito de aceite de compresores accionados hidráulicamente que se aloje dentro de
31 la caseta, deberá ser protegido en toda su superficie exterior con una aislación térmica
32 de material incombustible y no higroscópico, con conductividad térmica menor a 0,05
33 kcal/hm°C, y punto de fusión superior a 1.000 °C (ej. lana cerámica).

34 **A.2.11.- BATEA DE ACEITE**

35 El equipo estará provisto de una batea o recipiente, con la capacidad suficiente para
36 contener el derrame del fluido hidráulico o de lubricación del compresor o motor, ante
37 casos de fallas o para mantenimiento.

1 La batea estará provista de un drenaje manual que facilite la evacuación de los fluidos
2 que contenga.

3 **A.2.12.- VENTILACIÓN MECÁNICA**

4 El recinto que contenga al equipo de compresión o almacenamiento deberá disponer de
5 un sistema de ventilación mecánica con la salida de aire a zona segura y señalización
6 lumínica en caso de falla, que garantice un mínimo de 300 renovaciones por hora del
7 volumen del recinto a ventilar; el sistema deberá estar enclavado eléctricamente con la
8 parada del equipo y el bloqueo de entrada y salida de gas del equipo mediante, por lo
9 menos, dos sensores de flujo que produzcan la misma acción en forma independiente.

10 **A.2.13.- CONEXIONES**

11 La conexión con las cañerías de los servicios auxiliares, se materializará con accesorios,
12 juntas de expansión, flexibles, etc., de comprobada calidad y que formarán parte del
13 equipo.

14 Las conexiones de entrada de GN y de salida de GNC del equipo deberán estar
15 rígidamente aseguradas a su estructura, de manera tal que soporten las sollicitaciones
16 mínimas que se indican, aplicadas sobre las bridas o cuplas de conexión:

- 17 ♦ Fuerza de 800 N aplicada en el sentido longitudinal de la conexión, y
- 18 ♦ Momento de 250 Nm aplicado en el caso más desfavorable sobre la conexión.

19 **A.2.14.- LÍNEA DE VENDEO DE GAS**

20 Las conexiones de descarga de los dispositivos de alivio de presión y venteo del circuito
21 de GNC del equipo, deberán estar canalizados a una tubería rígida de acero, de descarga
22 al exterior de la caseta, a los cuatro vientos, en zona segura y prever el cumplimiento
23 que establezca la autoridad local en materia de ruidos.

24 La distribución deberá minimizar los riesgos de rotura o daños ante colapsos de la caseta
25 o por la acción del fuego.

26 El sistema de venteo se diseñará para ventear el volumen máximo de GNC almacenado
27 en tiempo no superior a 12 minutos, y para soportar los esfuerzos producidos durante el
28 venteo del gas.

29 No deberá descargar sobre fuegos abiertos.

30 **A.2.15.- SISTEMA DE ALIVIO DE PRESIÓN DE GAS**

31 El equipo estará provisto de un sistema de seguridad por alivio de presión, del tipo tapón
32 fusible (CSA S 1.1 tipo 9) instalando dos sensores como mínimo que garanticen
33 independientemente el venteo total del volumen de GNC almacenado.

34 El sistema deberá cubrir las distintas áreas del almacenamiento de GNC, en sus partes
35 superior e inferior, y actuará como máximo 60 segundos después que la temperatura
36 ambiente de cualquiera de los recintos a proteger supere los 110°C.

37 **2.15.1. Ensayo de verificación**

1 Dadas las condiciones en que se realiza el ensayo, deberá tomarse la
2 totalidad de los recaudos necesarios para garantizar su desarrollo seguro.

3 El ensayo se realizará con el volumen máximo de gas almacenado.

4 Se colocarán dentro del recinto clasificado como potencialmente peligroso,
5 una o más fuentes de calor, que permitan alcanzar como mínimo
6 temperaturas de 110°C en el o los sensores.

7 Se deberá verificar en los ensayos, la temperatura y tiempo de su
8 accionamiento, y que el venteo del gas almacenado sea total.

9 **A.2.16.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

10 La instalación eléctrica del equipo, inclusive el cableado de los tableros de control y de
11 potencia, deberá cumplir en su totalidad, con los requisitos exigidos por una u otra de
12 las normas NFPA 70 Art. 500 al 504, o IRAM IAP IEC SERIE 79, conforme a la
13 clasificación y ubicación en que se halle instalada.

14 Todas las puestas a tierra, incluyendo las de los tableros instalados fuera del equipo,
15 deberán tener una conexión equipotencial entre ellas, y estar dimensionadas para resistir
16 la corriente de corte del fusible de protección.

17 **2.16.1. Tablero eléctrico:**

18 Los tableros eléctricos de potencia o de control del equipo que estén
19 instalados sobre la superficie exterior de la caseta, deberán tener un grado
20 de protección mecánica mínimo equivalente a IP 553 según IRAM 2444.

21 **A.2.17.- RECIPIENTE PARA DESPRESURIZACIÓN**

22 Cuando durante la parada del equipo se requiera el uso de un recipiente para
23 despresurización del gas, éste formará parte del equipo, y deberá estar montado dentro
24 de la caseta, y certificado por un OC.

25 **A.2.18.- SISTEMA DE PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO**

26 El sistema de puesta en marcha del equipo, deberá realizar la secuencia de arranque
27 únicamente en forma automática. No se admite la alteración manual de la lógica de
28 arranque.

29 **A.2.19.- PUENTE DE MEDICIÓN**

30 El puente de medición deberá satisfacer los requisitos dados por la Licenciataria de
31 Distribución de la zona en que se instale el equipo, a los efectos de permitir el adecuado
32 montaje del sistema de medición de gas.

33 **Sección 3 - Requisitos de Instalación**

34 **A.3.1.- UBICACIÓN**

35 La caseta deberá ser instalada únicamente a la intemperie (en exterior y a cielo abierto),
36 respetando las distancias mínimas de seguridad establecidas para recintos de

1 compresores y almacenamiento en el punto 1-2 de los Requisitos para implantación e
2 instalación de la norma NAG-418 o la que en el futuro la reemplace.

3 El equipo no se deberá instalar debajo de líneas aéreas de alta tensión, ni sobre
4 depósitos de almacenamiento, o tuberías de conducción de combustible líquido.

5 En el caso que el equipo tenga previsto una activación de programa transitorio como la
6 descrita en 2.8.1.c):

7 ♦ Las puertas o aberturas de acceso desde el exterior al recinto de compresión y
8 almacenamiento deberán orientarse de manera tal que se impida la proyección de
9 cualquiera de las partes a las áreas de circulación de público cuando dicha apertura
10 de puertas no cumpla por sí misma este requisito;

11 ♦ Cuando se instale en zonas urbanas deberá evitarse la proyección, fuera de los
12 límites del predio de la estación de carga, de las partes correspondientes a los
13 sistemas de compresión o almacenamiento. Asimismo, la Licenciataria de
14 Distribución de gas podrá exigir requisitos adicionales a efectos de dar cumplimiento
15 a este requerimiento.

16 Deberá observarse el cumplimiento de las condiciones de construcción establecidas en la
17 Ley Nacional de Higiene y Seguridad N° 19.587 Decreto N° 351/79, anexo VII, Capítulo
18 18, Item 6, sus concordantes y modificatorias, así como los Códigos de Edificación
19 vigentes, específicamente la sectorización de los riesgos de incendio, en orden de
20 preservar el equipo de los efectos calóricos de un fuego cercano exterior a la caseta
21 (radiación, conducción y convección).

22 **A.3.2.- PROTECCIÓN PERIMETRAL A LA CASETA Y SUS ACOMETIDAS**

23 Los laterales de la caseta y sus acometidas, que por su ubicación resulten pasibles de
24 ser impactados por maniobras inadecuadas de vehículos u objetos, deberán ser
25 protegidos mecánicamente.

26 La protección deberá colocarse a una distancia mínima de la caseta de 0,9 m, y tendrá
27 una altura mínima de 0,8 m.

28 La protección deberá resistir el impacto de un vehículo de 20.000 N de peso, con una
29 velocidad de traslación de 3 m/s, aplicados en el punto más desfavorable.

30 La protección resulta aceptable si luego del impacto no se afecta la seguridad de la
31 caseta.

32 El proveedor del equipo especificará las opciones constructivas en el manual de
33 instalación.

34 **A.3.3.- SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

35 El suministro de energía eléctrica al equipo deberá efectuarse a través de canalización
36 subterránea o de trincheras.

37 Se dispondrá un interruptor eléctrico manual, con fusibles semirrápidos de valor nominal
38 no superior al 120% de la corriente nominal total del equipo, y protección por falta de
39 fase. Se deberá instalar a una distancia del equipo de más de 3 m, y en zonas no
40 clasificadas como potencialmente peligrosa.

1 **A.3.4.- SUMINISTRO DE SERVICIOS AUXILIARES**

2 El suministro de todos los servicios auxiliares requeridos por el equipo, deberá
3 efectuarse a través de canalización subterránea o de trincheras.

4 **A.3.5.- ALIMENTACIÓN DE GAS NATURAL**

5 La acometida de GN al equipo instalado en planta baja, deberá efectuarse a través de
6 canalización subterránea o de trincheras.

7 **A.3.6.- SALIDA DE GNC**

8 La salida de GNC del equipo instalado en planta baja hacia la isla de despacho, deberá
9 efectuarse a través de canalización subterránea o de trincheras.

10 **Sección 4 - Ensayos para la aprobación del modelo**

11 **A.4.1.- ENSAYO DE EXPLOSIÓN**

12 A) Se efectuará con mezcla de 9% de gas natural en aire a presión atmosférica y
13 temperatura ambiente.

14 B) El volumen de la mezcla ocupará el real volumen libre del recinto correspondiente a la
15 compresión y almacenamiento de gas natural comprimido (en adelante, recinto).

16 C) Deberá instalarse dentro del recinto, con la salida de GNC a surtidores taponada, tal
17 como están previstos sus montajes en el modelo en curso de aprobación y
18 presurizados a la presión de trabajo:

- 19 ♦ el sistema de alivio de presión,
- 20 ♦ la totalidad de los conductos de gas natural a 250 bar vinculados al
21 almacenamiento,
- 22 ♦ el sistema de extinción de incendios, y
- 23 ♦ por lo menos uno de los cilindros de almacenamiento de GNC.

24 D) Deberá garantizarse la estanquidad del recinto, taponando la totalidad de las rejillas
25 de ventilación con medios no estructurales (ej. papel).

26 E) Dentro del recinto y como mínimo en su tercio superior, medio, e inferior, se
27 instalarán bujías que suministren cada una de ellas la energía suficiente para la
28 ignición de la mezcla indicada en A), y que operen simultáneamente.

29 Las bujías deberán ser operadas desde un lugar lo suficientemente alejado para
30 ubicar a su operador en lugar seguro.

31 F) Se ingresará por la parte inferior del recinto la cantidad de gas requerida para cumplir
32 con lo indicado en A), a través de cinco bocas de ingreso como mínimo, ubicadas de
33 manera tal de mejorar la homogeneidad de la mezcla.

- 1 G) Una vez finalizado el ingreso de gas natural y dentro de un tiempo suficientemente
2 breve para evitar la separación entre el gas y el aire contenido en el recinto, se
3 activarán las bujías hasta producir la ignición de la mezcla aire/gas indicada en A.
- 4 H) Deberá preverse la utilización de alguna sustancia de contraste que:
- 5 ♦ facilite la visualización de la zona de influencia de la onda expansiva en el exterior
6 de la caseta, y
 - 7 ♦ no altere el resultado del ensayo.
- 8 I) De ser posible, se registrarán los picos de presión resultantes de la onda expansiva y
9 se verificará su relación con la presión de diseño de la caseta.
- 10 J) Finalizada la explosión, deberá verificarse que:
- 11 ♦ no se produjeron fragmentaciones de la caseta,
 - 12 ♦ no se produjeron daños o deformaciones de los sistemas de alivio de presión del
13 gas almacenado ni de extinción de incendio que pudieran alterar su operatividad,
14 o que dichos sistemas fueron activados como consecuencia de la explosión, y
 - 15 ♦ se mantiene la estanquidad de los conductos y sus conexiones de gas vinculados
16 al almacenamiento, a 250 bar.

17 **A.4.2.- VERIFICACIÓN DEL VENDEO DEL GAS ALMACENADO**

18 Finalizado el ensayo de explosión descrito en 4.1., se verificará el tiempo de descarga
19 del gas almacenado a 250 bar.

20 La verificación se efectuará con la totalidad de los cilindros del almacenamiento de GNC
21 cargados a 250 bar y tal como están previstos sus montajes en el modelo en curso de
22 aprobación.

23 Los cilindros serán montados en la caseta utilizada para el ensayo de explosión descrito
24 en 4.1., sin alterar los sistemas de alivio de presión del gas almacenado.

25 Deberá verificarse que se cumple con el tiempo previsto en el punto 2.14. para el venteo
26 de la totalidad del gas almacenado a 250 bar.

27 **A.4.3. ENSAYO DE RESISTENCIA AL FUEGO**

28 **4.3.1. Fuego localizado:**

29 Dentro del recinto de compresión y almacenamiento de GNC se montará un
30 quemador de alta presión tipo venturi de tiro inducido, con una presión de trabajo
31 de 1,5 a 3 kg/cm² y un diámetro de inyector de 3 mm.

32 Se regulará el registro de aire primario hasta alcanzar una combustión
33 estequiométrica o con leve exceso de aire.

34 En estas condiciones, se trazará un perfil de temperaturas medidas sobre el eje
35 axial, a los efectos de determinar la temperatura máxima de llama obtenida.

1 El quemador se instalará de manera tal que la llama que genere incida
2 perpendicularmente sobre una de las caras internas de la caseta, en el punto
3 correspondiente a la máxima temperatura obtenida.

4 Se medirá el aumento progresivo de temperatura en el punto correspondiente al
5 de impacto de llama, hasta alcanzar su estabilización, y a partir de ese estado, se
6 cronometrará una exposición de llama de 30 minutos.

7 Luego de la exposición de llama de 30 minutos, la caseta no deberá haber perdido
8 su capacidad de contener la llama.

9 4.3.2. Fuego generalizado:

10 En el piso de la caseta se colocará una batea de dimensiones y características
11 similares a la prevista para la contención de aceite en el modelo a aprobar.

12 Sobre la batea se volcará algún combustible líquido en cantidad suficiente para
13 contener la capacidad calorífica máxima contenida en el aceite de lubricación
14 utilizado.

15 De ser posible, entre la base de la batea y el combustible líquido se mantendrá
16 una capa de agua en cantidad suficiente para evitar grandes deformaciones de la
17 batea.

18 En las condiciones descriptas en los párrafos anteriores, se procederá a la
19 combustión de la totalidad del combustible contenido en la batea.

20 Se medirá la temperatura en los puntos donde se ubiquen los sensores de
21 temperatura correspondientes al sistema de extinción de incendio.

22 Finalizada la combustión, la caseta no deberá haber perdido su capacidad de
23 contener la llama (en la dirección horizontal) producida en el interior de la caseta.

24 La temperatura en los puntos donde se ubiquen los sensores, deberá alcanzar los
25 valores de calibración de tales sensores. Se medirá el tiempo que se tarda en
26 alcanzar dicha temperatura.

27 **Sección 5 - Documentación y Marcado**

28 **A.5.1.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

29 El proveedor deberá comercializar cada equipo con la documentación que se detalla:

30 5.1.1. Planillas de datos técnicos del equipo.

31 5.1.2. Manual de instalación, operación y mantenimiento periódico del equipo, en
32 castellano, donde se incluyan, entre otras cosas, los controles de los sistemas de
33 seguridad descriptos en la presente Especificación Técnica, establecidos por los
34 fabricantes, proveedores, y agencias certificadoras.

35 5.1.3. Plan de emergencia y manual de seguridad.

36 5.1.4. Certificados de aprobación de los cilindros de almacenamiento de GNC, emitidos
37 por un OC.

1 5.1.5. Certificados de aprobación del equipo, de conformidad con el modelo aprobado,
2 emitidos por un OC.

3 **A.5.2.- MARCADO**

4 El equipo estará provisto de una placa identificatoria, construida en material resistente a
5 la acción de la intemperie, la que se colocará mediante una unión mecánica sobre la
6 cubierta externa de la caseta, en lugar visible, y contendrá como mínimo los siguientes
7 datos, grabados en bajo o sobre relieve, con caracteres de altura no menor a 8 mm:

8 5.2.1. Razón social del proveedor y número de matrícula del RMH.

9 5.2.2. Domicilio y teléfono del proveedor.

10 5.2.3. Industria de origen.

11 5.2.4. Año de fabricación.

12 5.2.5. Número de serie.

13 5.2.6. Presión máxima de suministro de gas (en bar).

14 5.2.7. Presión mínima de suministro de gas (en bar).

15 5.2.8. Presión máxima de almacenamiento de GNC: 250 bar.

16 5.2.9. Capacidad de almacenamiento de GNC (en litros de agua).

17 5.2.10. Tensión y frecuencia eléctricas.

18 5.2.11. Potencia instalada.

19 5.2.12. Logotipo identificatorio de modelo aprobado, según Res. ENARGAS 138/95.

20 5.2.13. Parámetros operativos requeridos para los servicios auxiliares.

21 **A.5.3.- CARTELES DE PREVENCIÓN**

22 El equipo estará provisto de los carteles de seguridad que se describen más abajo,
23 colocados sobre cada una de las caras laterales externas de la caseta. La altura del tipo
24 de letra no será menor a 25 mm.

25 5.3.1. PROHIBIDO FUMAR;

26 5.3.2. GAS NATURAL ALTA PRESIÓN;

27 5.3.3. UNIDAD DE COMPRESIÓN Y ALMACENAMIENTO DE GNC;

28 5.3.4. ACCIONAR EN CASO DE EMERGENCIA (Ubicado sobre el accionamiento manual
29 de la válvula de venteo de GNC, y sobre la parada de emergencia, indicando la
30 posición de abierta y cerrada);

31 5.3.5. PUENTE DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN DE GAS NATURAL (Ubicado sobre el
32 recinto de medición y regulación);

1 5.3.6. Número de ONU Naciones Unidas (1971) y código de riesgo (4) según la
2 Resolución 195/97 de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte (SOPT).

3 **Sección 6 - Controles Periódicos**

4 **A.6.1.- CONTROLES PERIÓDICOS**

5 Los equipos deberán ser sometidos a pruebas periódicas, conforme a lo requerido por la
6 norma NAG-418 o la que en el futuro la reemplace, a lo señalado por el proveedor, y a
7 las adicionales que se detallan en esta especificación.

8 Los controles serán realizados bajo la responsabilidad del RT de la firma proveedora u
9 operadora, el que comunicará al OC las pruebas que se realicen y su resultado.

10 Los controles periódicos del sistema de extinción de incendio, se efectuarán de acuerdo
11 con las recomendaciones del proveedor.

12 El plan de pruebas adicionales requeridos por esta especificación se realizará de acuerdo
13 con los protocolos correspondientes y según el siguiente programa como mínimo:

14 **6.1.1. Controles mensuales:**

15 Enclavamiento de las puertas de acceso según 2.8.1.

16 **6.1.2. Controles semestrales:**

17 Calibración de dispositivos de puesta en marcha y parada operativa.

18 **6.1.3. Controles anuales:**

19 Sistema de venteo accionado por temperatura.

20 Hermeticidad de los recintos.

21 **6.1.4. Otros controles:**

22 Los establecidos por los fabricantes, proveedores, y organismos certificadores de
23 los sistemas de seguridad descritos en la presente Especificación Técnica.

24 **Sección 7 - Requisitos para la Certificación**

25 **A.7.1.- CERTIFICACIÓN DE MODELO**

26 Para obtener la certificación de modelo del equipo, el proveedor deberá presentar al OC
27 como mínimo la documentación que se detalla, firmada por el RT. Finalizada la gestión,
28 un ejemplar de esta documentación quedará en poder del OC.

29 7.1.1. Nota de solicitud de certificación del equipo, indicando los datos que lo
30 identifiquen, según lo establecido en esta norma.

31 7.1.2. Presentación de los diagramas de todos los circuitos que integran el equipo:
32 gas natural, fluido extintor, refrigerantes, neumáticos, eléctricos,
33 hidráulicos, ventilación, detección de mezcla explosiva, venteo de gas.

- 1 7.1.3. Planos de conjunto, vistas y cortes, con cotas, que permitan identificar
2 claramente al equipo, listado de partes con indicación de: materiales,
3 terminación superficial, tratamientos térmicos, etc., conforme a normas
4 IRAM de dibujo técnico, internacionales o extranjeras equivalentes; rótulo
5 de la empresa, número de plano y de revisión.
- 6 7.1.4. Memoria descriptiva de los sistemas de arranques y paradas normales con
7 indicación de parámetros operativos; y de los sistemas de paradas de
8 emergencia con indicación de parámetros de seguridad.
- 9 7.1.5. Descripción funcional de alarmas y señalizaciones de paradas operativas y
10 de seguridad.
- 11 7.1.6. Sistema de extinción de incendios: esquema de distribución y parámetros
12 operativos.
- 13 7.1.7. Memoria de cálculo de los sistemas de venteos, verificación del caudal de
14 descarga y resistencia a los esfuerzos.
- 15 7.1.8. Esquemas unifilares de los circuitos eléctricos de mando, control y
16 seguridad del equipo, listado de componentes con indicación de marcas y
17 modelos. Memoria descriptiva de funcionamiento de los esquemas, y
18 memoria de cálculo de la instalación eléctrica.
- 19 7.1.9. Diagramas de interconexión eléctrica de bloques, con detalles de conexión
20 en bornes.
- 21 7.1.10. Certificados de conformidad a normas, emitidos por un organismo
22 competente, del modo de protección eléctrica de los materiales eléctricos
23 instalados en recintos clasificados como potencialmente peligrosos.
- 24 7.1.11. Memoria de cálculo de los circuitos de gas.
- 25 7.1.12. Certificados de conformidad a normas, emitidos por un organismo
26 competente, del sistema de extinción de incendio.
- 27 7.1.13. Procedimientos de soldadura, según el código o norma aplicable, avalado/s
28 por un inspector de soldadura habilitado y certificado con la norma IRAM-
29 IAS U 500-169.
- 30 7.1.14. Certificados de aprobación del compresor y de los cilindros de
31 almacenamiento.
- 32 7.1.15. Manual de garantía de calidad, redactado sobre la base de las normas sobre
33 gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad, del sistema ISO 9000 o
34 sus equivalentes de otros sistemas de calidad, nacionales o extranjeras,
35 aplicado al proceso de fabricación, control, comercialización y servicio de
36 pos venta.
- 37 7.1.16. Manuales de instalación, operación y mantenimiento periódico del equipo,
38 en castellano, donde se incluyan, entre otras cosas, los controles de los
39 sistemas de seguridad descritos en la presente Especificación Técnica,
40 establecidos por los fabricantes, proveedores, y agencias certificadoras.

- 1 7.1.17. Plan de emergencias y Manual de Seguridad, avalado por la
2 Superintendencia de Bomberos de la Policía Federal Argentina.
- 3 7.1.18. Planos de los carteles de prevención, de operación y de identificación que
4 deberá disponer el equipo, en un todo de acuerdo con los requerimientos
5 dados por la norma NAG-418 o la que en el futuro la reemplace, por la
6 Resolución ENARGAS 138/95 y por el presente anexo.
- 7 7.1.19. Protocolos para controles periódicos.

8 **A.7.2. CERTIFICACIÓN DE UNIDADES PRODUCIDAS**

9 La certificación del equipo se efectuará por el término de un año. En dicho período el
10 fabricante deberá presentar al OC semestralmente, los datos que se detallan más abajo,
11 a los efectos de evaluar el comportamiento del equipo, y disponer las medidas
12 preventivas o correctivas que se requieran aplicar a los equipos instalados y a la
13 especificación técnica de certificación.

- 14 a) Domicilio de instalación del equipo.
- 15 b) Accidentes o inicios de siniestros producidos por la instalación y operación del
16 equipo.
- 17 c) Medidas correctivas aplicadas en los casos de accidentes registrados según punto
18 anterior.
- 19 d) Informe del comportamiento de los sistemas de seguridad y de control del equipo,
20 relevados en los controles periódicos, o en su actuación durante eventuales
21 siniestros.

22 Para obtener la certificación de cada unidad fabricada en un todo conforme al modelo de
23 equipo certificado, el proveedor deberá presentar al OC como mínimo la documentación
24 que se detalla, firmada por el RT, así como los documentos aprobados según 7.1. que
25 resulten necesarios para efectuar los controles comparativos con el modelo aprobado:

- 26 7.2.1. Nota de solicitud de certificación de las unidades que componen el lote de
27 equipos a certificar.
- 28 7.2.2. Valores operativos de calibración de los equipos: arranques y paradas
29 normales; y valores de los parámetros de seguridad.
- 30 7.2.3. Listado de componentes indicando: marcas, modelos, tamaño nominal.
- 31 7.2.4. Certificados de conformidad a normas de los materiales eléctricos instalados
32 en recintos clasificados como potencialmente peligrosos y de los
33 componentes del sistema de extinción de incendio, emitidos por organismos
34 competentes.
- 35 7.2.5. Certificados de calibración de las válvulas de seguridad por alivio de presión.
- 36 7.2.6. Certificados de aprobación del compresor y de los recipientes de
37 almacenamiento.

- 1 7.2.7. Procedimiento/s de soldadura, según el código o norma aplicable, avalado/s
2 por un inspector de soldadura habilitado y certificado con la norma IRAM-IAS
3 U 500-169.
- 4 7.2.8. Nómina del o los soldadores y operadores de soldaduras, según el código o
5 norma aplicable para los procedimientos de soldaduras, calificados y
6 certificados por algún Ente acreditado según la IRAM-IAS U 500-138.
- 7 7.2.9. Informe radiográfico de soldadura de cañerías y recipientes, emitido por
8 algún radiólogo habilitado por la norma IRAM-CNEA correspondiente, en un
9 todo de acuerdo con los códigos o normas de aplicación.
- 10 7.2.10. Informe de prueba hidráulica del circuito de gas.
- 11 7.2.11. Informe de verificación funcional de los controles operativos y de seguridad.

Documento en estudio

ANEXO B

(Obligatorio)

REQUISITOS PARA LA CERTIFICACIÓN, INSTALACIÓN Y CONTROLES DE EQUIPOS INTEGRADOS PARA COMPRESIÓN Y DESPACHO DE GNC

SECCIÓN 1. - GENERAL

B.1.1.- OBJETO

Establecer los requisitos para la certificación, instalación y controles que deben cumplir los equipos integrados para compresión y despacho de GNC, complementarios a aquellos requisitos establecidos por las normas NAG-418 y NAG-441, que no contradigan el presente Anexo, en cuyo caso prevalecerá el criterio indicado en este Anexo B.

Los "equipos integrados para compresión y despacho de GNC", en adelante designados "equipos" o "equipo", serán tratados para su instalación y uso como surtidores de despacho de GNC.

A.1.2.- ALCANCE

Este Anexo se aplica a equipos que habrán de instalarse en estaciones de carga para el expendio de GNC públicas o cautivas, en las zonas definidas por la norma NAG-418 como "Isla del surtidor", y como "Bocas de expendio de carga rápida", con volumen máximo de GNC en el circuito del equipo de 1,5 sm³ (ver 3.4).

A.1.3.- DEFINICIONES

A los efectos de este Anexo, deberá entenderse por:

1.3.1. **EQUIPO:** Equipo de compresión y despacho de GNC integrado por:

- ◆ un sistema de compresión de gas natural accionado hidráulicamente,
- ◆ un sistema de medición y despacho de GNC para carga rápida de vehículos, y
- ◆ un conjunto motriz paquetizado para el accionamiento del sistema de compresión, instalado en algún lugar adecuado a las distancias de seguridad establecidas en la normativa vigente.

A.1.4.- NORMAS DE REFERENCIA

1.4.1. Directivas de la Comunidad Económica Europea (CEE): número 392/89 relativa a seguridad y salud en la instalación y uso de máquinas con por lo menos una pieza móvil, su modificatoria número 368/91, y su actualización número 37/98.

A.1.5.- CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE SEGURIDAD

Los equipos deben ser aptos para que su montaje, funcionamiento, control, mantenimiento y desmontaje, no exponga a riesgos a las personas o cosas, si tales

Norma Argentina utilizados para compresores para GNC

NAG-441 Parte 1

Marzo 2007

1 operaciones se efectúan en las condiciones indicadas por el fabricante o importador.
2 Dichos requisitos deben considerar también situaciones anormales previsibles.

3 **SECCIÓN 2 - REQUISITOS DE INSTALACIÓN**

4 **B.2.1.- UBICACIÓN**

5 Se instalará como máximo un equipo por isla de surtidor.

6 **B.2.2.- ACOMETIDAS**

7 Todas las acometidas al equipo (instalación eléctrica, fluido refrigerante, gas natural,
8 aceite, etc.) deberán realizarse a través de trincheras que posean los debidos desagües
9 pluviales y tapas de inspección.

10 **B.2.3.- PROTECCIÓN PERIMETRAL DEL EQUIPO**

11 Las protecciones mecánicas de las islas de surtidores donde se instale el equipo deberán
12 resistir el impacto de un vehículo de 2000 kg a una velocidad de 20 km/h.

13 La altura entre el carril de carga y el piso de la isla del surtidor, no será inferior a 30 cm.
14 A efectos de facilitar el descenso de los ocupantes del vehículo en la instancia previa a
15 la carga de GNC, podrá optarse por un perfil de borde de isla como el indicado en la
16 figura incluida al final de la Sección 2.

17 **B.2.4.- BATEAS CONTENEDORAS DE ACEITE**

18 Tanto para el conjunto motriz paquetizado como para el sistema de compresión de gas
19 natural, se preverá la instalación de bateas contenedoras para probables derrames de
20 aceite, instaladas a una distancia de seguridad no inferior a la indicada para fuego
21 abierto, con fácil acceso y posibilidades de limpieza periódica, que posean
22 individualmente una capacidad mínima de 5% del volumen total del fluido hidráulico
23 utilizado por la unidad motriz para el accionamiento del sistema de compresión.

24 **B.2.5.- CONJUNTO MOTRIZ HIDRÁULICO Y SISTEMAS AUXILIARES**

25 La bomba de accionamiento y su sistema eléctrico, así como cualquier otro
26 equipamiento eléctrico correspondiente a los sistemas auxiliares, deberán instalarse en
27 zona segura, protegidos de las inclemencias del tiempo; con una disposición que permita
28 el acceso directo, permanente y exclusivo del personal que opera la estación de carga, y
29 la fácil visión del resto del equipo.

30 **B.2.6.- ORIENTACIÓN**

31 El equipo deberá instalarse de manera tal que la eventual proyección al exterior de
32 cualquiera de sus partes, durante las tareas de mantenimiento, no se oriente a lugares
33 de circulación o estadía de personas.

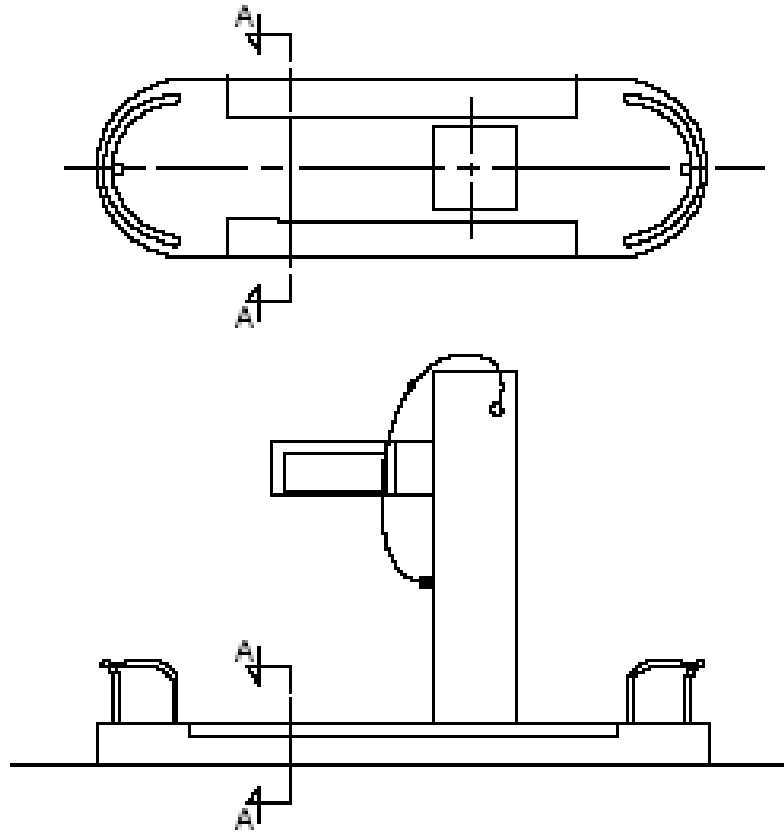
34

35

36

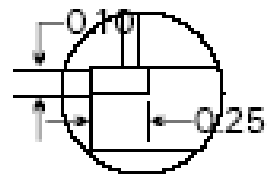
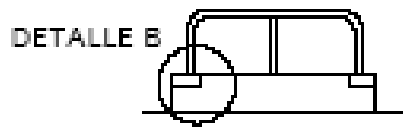
1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25
27
29
31

PERFIL DEL BORDE DE ISLA (según 2.3)



CORTE A-A

DETALLE B



SECCIÓN 3 - REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL EQUIPO

B.3.1.- GENERAL

El equipo estará construido con materiales incombustibles, nuevos y sin uso previo; los materiales serán adecuados para cumplir, además, con los requisitos siguientes.

B.3.2.- VENTEOS DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD

La descarga de gas de las válvulas de seguridad por alivio de presión del equipo se efectuará a los cuatro vientos en zona segura y a una altura no inferior a 2,5 metros sobre la cota de la cubierta de playa de carga, además de lo requerido en la norma NAG-418.

B.3.3.- SENSORES DE MEZCLA EXPLOSIVA

El recinto que contenga los sistemas de compresión, medición y despacho de GNC, dispondrá de un sensor o sensores de mezcla explosiva de funcionamiento continuo y estratégicamente instalados, que produzcan:

- ♦ una señalización lumínica y sonora cuando se alcance el 10% del límite inferior de explosividad (LIE), y
- ♦ el bloqueo de la entrada y salida de gas del equipo, y su parada con corte de energía eléctrica, cuando se alcance el 20% del LIE o cuando el sensor presente fallas en su funcionamiento.

B.3.4.- CAPACIDAD DE GAS CONTENIDA

El volumen máximo de GNC contenido no superará los 1,5 sm³, medido desde la válvula de bloqueo aguas arriba del equipo instalada de acuerdo con lo indicado en el punto 2-3 b3) de la NAG-418, hasta la válvula de exceso de flujo de salida indicada en 3.9 del presente Anexo

B.3.5.- RESISTENCIA A LOS IMPACTOS

El recinto que contenga al sistema de compresión, medición y despacho de GNC deberá resistir los impactos producidos por las posibles roturas o desprendimientos de las partes correspondientes a la compresión y medición de GNC.

Para verificarlo, el recinto deberá como mínimo, resistir los ensayos que a continuación se detallan:

3.5.1 Impacto de partes desprendidas

Se construirá un prototipo de iguales dimensiones y materiales que el panel del recinto a ensayar y se lo montará con la misma resistencia que le ofrece la estructura del equipo.

Se hará impactar el vértice de un cuerpo cónico provisto de una energía de 1000 J, sobre la superficie que represente la cara interna del recinto a ensayar, en el punto que se estime más comprometido y en dirección perpendicular. Si el vértice del cuerpo cónico tiene forma esférica, su radio no será mayor que 20 mm.

1 El impacto no deberá perforar ni producir desprendimiento o fragmentación del
2 material del panel.

3 3.5.2 Impacto de proyectiles

4 Las paredes del recinto deberán resistir, en su cara externa, el impacto
5 perpendicular de proyectiles calibre 9 mm disparados desde una distancia de 5 m.

6 Se realizará sobre un prototipo de iguales dimensiones y materiales que el panel a
7 ensayar y montado con la misma resistencia que le ofrece la estructura del
8 equipo.

9 El impacto no deberá perforar ni producir desprendimiento o fragmentación del
10 material del panel ensayado.

11 B.3.6.- VENTILACIÓN

12 El recinto que contenga los sistemas de compresión, medición y despacho de GNC
13 tendrá una ventilación mecánica vertical y ascendente, de funcionamiento continuo, sin
14 obstáculos hasta tres (3) metros contados desde la salida del equipo.

15 La ventilación mecánica no será menor de $1 \text{ m}^3/\text{min}$ por cada 12 m^3 de recinto.

16 La interrupción de la ventilación mecánica producirá:

- 17 ♦ la parada del equipo,
- 18 ♦ el bloqueo de la entrada y salida de gas, y
- 19 ♦ la señalización lumínica y sonora.

20 Asimismo, el diseño tendrá previsto para el recinto, una ventilación natural ascendente,
21 cuya sección de pasaje en ningún punto deberá ser inferior a la mínima requerida por el
22 diseño. Deberá asegurarse que las rejillas para ingreso y egreso de aire de ventilación
23 tengan suficiente resistencia mecánica y ambiental, y un diseño y una ubicación que
24 impidan su obstrucción durante la operación normal.

25 B.3.7.- CONJUNTO MOTRIZ HIDRÁULICO Y SISTEMAS AUXILIARES

26 El conjunto motriz hidráulico requerido para el accionamiento de los sistemas de
27 compresión, medición y despacho de GNC, deberá estar diseñado y construido de
28 acuerdo con los requisitos establecidos por las normas o especificaciones aceptadas por
29 el OC en la materia.

30 B.3.8.- PARADAS DE EMERGENCIA

31 El tablero de comando del conjunto motriz hidráulico contará con una parada de
32 emergencia del tipo "golpe de puño" –cuyas características responderán a las indicadas
33 en 1-6 de la NAG-418 que producirá el mismo efecto que la parada de emergencia
34 instalada en la isla de carga. En ambos casos, el "golpe de puño" accionará un sistema
35 de venteo para el gas que quede acumulado en el equipo, de las mismas características
36 que las indicadas en B.3.2.

37 Una tercera parada de emergencia del tipo "golpe de puño" con iguales efectos a las
38 anteriores, será instalada en un lugar de fácil y rápido acceso.

1 Las tres ubicaciones de los accionamientos de las paradas de emergencia estarán
2 identificadas de acuerdo con B.3.16.

3 **B.3.9.- VÁLVULAS DE CORTE**

4 El sistema de compresión, medición y despacho de GNC, y su instalación, contarán con
5 válvulas automáticas que interrumpan:

- 6 ♦ El flujo de gas de entrada al sistema, para el eventual caso que se produzca el
7 colapso de su acometida de gas (exceso de flujo); se instalará inmediatamente aguas
8 abajo de la válvula de bloqueo indicada en el punto 2-3 b3) de la NAG-418,
- 9 ♦ El flujo de gas de salida del sistema, para el eventual caso que se produzca el
10 desprendimiento de la manguera de despacho de GNC (exceso de flujo), y
- 11 ♦ El flujo de entrada y salida del fluido hidráulico que acciona el compresor, para el
12 eventual caso que se produzca el colapso de cualquiera de sus conexiones al
13 sistema.

14 **B.3.10.- VÁLVULA DE DESPRENDIMIENTO RÁPIDO (BREAKAWAY)**

15 El equipo deberá contar con un dispositivo de seguridad que permita el desprendimiento
16 de la manguera sin pérdidas de gas, ante un eventual arrastre de esta por un automotor,
17 véase la NAG-441 Parte 2.

18 **B.3.11.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

19 La instalación eléctrica del equipo, el cableado, y los tableros de control y de potencia,
20 deberán cumplir con los requisitos exigidos por una u otra de las normas NFPA 70 Art.
21 500 al 504, o IRAM IAP IEC SERIE 79, conforme a la clasificación del área en que se
22 halla instalada.

23 Todas las puestas a tierra deberán tener una conexión equipotencial entre ellas, y estar
24 dimensionadas para resistir la corriente de corte del fusible de protección, con una
25 resistencia máxima de 5 ohm.

26 Si los tableros eléctricos de potencia o control del conjunto motriz paquetizado se
27 encuentran instalados a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de
28 protección mecánica equivalente a IP 553 según IRAM 2444.

29 **B.3.12.- INSTRUMENTACIÓN**

30 La parada por alta presión de descarga de los sistemas de compresión, medición y
31 despacho de GNC deberá contar con un indicador luminoso y sonoro.

32 **B.3.13.- CONEXIONES**

33 Las conexiones de los sistemas de compresión, medición y despacho de GNC con el
34 resto de la instalación de la estación de carga, serán flexibles o semirrígidas, a efectos
35 de absorber posibles vibraciones o impactos.

36 **B.3.14.- ALTURA**

1 Si el recinto que contiene los sistemas de compresión, medición y despacho de GNC
2 posee algún saliente horizontal que pudiera afectar la libre circulación de personas o
3 provocarles algún accidente, ésta deberá encontrarse a una altura no menor a los dos
4 (2) metros con respecto al piso donde se encuentra instalado.

5 Si la saliente horizontal corresponde al sistema de medición y despacho de GNC, deberá
6 preverse la correcta visibilidad de la totalidad de sus indicaciones.

7 **B.3.15.- TAPA DE INSPECCIÓN DEL RECINTO**

8 El recinto que contiene el sistema de compresión, deberá diseñarse de manera tal que el
9 equipo no pueda estar en servicio con su tapa de inspección abierta, con la salvedad
10 indicada en B.4.3.

11 **B.3.16.- CARTELES**

12 El recinto que contiene el sistema de compresión contará con un cartel de seguridad que
13 indique "COMPRESIÓN DE GAS NATURAL", visible desde todas las posiciones de carga
14 y con las características requeridas en la norma NAG-418 para los carteles de la isla de
15 carga.

16 En cada una de las ubicaciones indicadas en B.3.8 para las paradas de emergencia,
17 deberán colocarse uno o más carteles según sea necesario, para identificarlas desde
18 cualquier lugar de la estación. El texto será "PARADA DE EMERGENCIA", con una
19 flecha indicadora si fuera menester.

20 Los materiales, colores y tipografías responderán a lo indicado en 1-5 de la norma NAG-
21 418 (Carteles de Seguridad).

22 **SECCIÓN 4 - CONTROLES Y MANTENIMIENTO**

23 Los equipos deberán ser sometidos a pruebas periódicas, conforme a lo requerido por la
24 norma NAG-418 o la que en el futuro la reemplace, complementados con los controles
25 indicados a continuación, bajo las responsabilidades indicadas en la normativa vigente.

26 Asimismo, se controlará el perfecto estado de conservación y limpieza del equipo, de su
27 instalación y de su zona aledaña.

28 **B.4.1.- CONTROLES MENSUALES**

29 Estado y limpieza de las bateas contenedoras de aceite.

30 **B.4.2. CONTROLES SEMESTRALES**

31 **4.2.1. Sensores de mezcla explosiva**

32 Se verificará su operatividad de acuerdo con lo indicado en B.3.3, y su vida útil.

33 Para la operatividad, se utilizará el gas de referencia correspondiente; además se
34 controlará que la nueva puesta en servicio requiera un rearme manual.

35 Asimismo, se simulará una falla en este sensor y se verificará la parada del
36 equipo.

37 **4.2.2. Sensores de ventilación mecánica**

Norma Argentina utilizados para compresores para GNC

NAG-441 Parte 1

Marzo 2007

1 Se verificará que, ante la interrupción de la ventilación mecánica, se produzca lo
2 indicado en 3.6.

3 **B.4.3.- PRECAUCIONES DURANTE EL MANTENIMIENTO**

4 Las tareas de mantenimiento y los controles que requieran verificaciones en
5 funcionamiento deberán ser efectuados por personal debidamente capacitado, y de
6 acuerdo con procedimientos escritos que contengan como mínimo:

- 7 ♦ La descripción pormenorizada de las tareas a efectuar;
- 8 ♦ Los elementos de protección y prevención necesarios para desarrollar la tarea, tanto
9 para el personal involucrado como para el público en general; y
- 10 ♦ La delimitación de la zona de trabajo, debidamente vallada y señalizada para impedir
11 la carga y el ingreso de personas no autorizadas ni vehículos.

12 Los procedimientos escritos deberán ser desarrollados por el Representante Técnico de
13 la firma productora o importadora del equipo, aprobados por el Organismo de
14 Certificación e incorporados al manual de mantenimiento indicado en 6.1.14.

15 **SECCIÓN 5 - DOCUMENTACIÓN Y MARCADO**

16 **B.5.1.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

17 El fabricante o importador deberá comercializar cada equipo, como mínimo, con la
18 documentación que se detalla:

- 19 1. Planillas de datos técnicos.
- 20 2. Manuales de instalación, operación, mantenimiento y seguridad según 6.1.14.
- 21 3. Certificado de aprobación de conformidad con el modelo aprobado, emitido por un
22 OC.

23 **B.5.2.- MARCADO**

24 El equipo estará provisto de una placa identificatoria construida en material resistente a
25 la acción de la intemperie, la que se colocará sobre la cubierta externa del equipo
26 mediante una unión mecánica resistente y contendrá como mínimo, grabados en bajo o
27 sobre relieve con caracteres de altura no menor a 8 mm, los siguientes datos:

- 28 1. Razón social del fabricante o importador y número de matrícula del Registro de
29 Matrículas Habilitantes del ENARGAS.
- 30 2. Domicilio y teléfono del fabricante o importador.
- 31 3. Industria de origen.
- 32 4. Año de fabricación.
- 33 5. Presión máxima de aspiración de gas (en bar).
- 34 6. Presión mínima de aspiración de gas (en bar).

Norma Argentina utilizados para compresores para GNC

NAG-441 Parte 1

Marzo 2007

- 1 7. Presión máxima de despacho de GNC: 200 bar + 2,5%.
- 2 8. Tensión y frecuencia eléctricas.
- 3 9. Potencia instalada.
- 4 10. Logotipo identificatorio de modelo aprobado, según Resolución ENARGAS N° .
- 5 ENARGAS 138/95.
- 6 11. Parámetros operativos requeridos para los servicios auxiliares.
- 7 12. Número de serie del equipo.
- 8 13. Norma de aprobación: NAG-441 Parte 1 Anexo B.
- 9 14. País de origen

10 SECCIÓN 6 - REQUISITOS PARA LA CERTIFICACIÓN

11 B.6.1.- CERTIFICACIÓN DE MODELO

12 El fabricante o importador del equipo presentará al OC como mínimo, la documentación
13 que se detalla firmada en su totalidad por el RT.

- 14 1. Nota de solicitud de certificación del equipo, indicando los datos que lo
15 identifiquen, según norma NAG-441 Parte 1.
- 16 2. Presentación de los diagramas de flujo de todos los circuitos que integran el
17 equipo: gas natural, refrigerantes, neumáticos, eléctricos, hidráulicos, ventilación,
18 detección de mezcla explosiva, venteo de gas.
- 19 3. Planos de conjunto, vistas y cortes, acotado, con su listado de partes e indicación
20 de materiales, conforme a las normas IRAM de dibujo técnico, internacionales, o
21 extranjera equivalente, que permitan identificar claramente al equipo y su
22 instalación.
- 23 4. Memoria descriptiva de los sistemas de arranques y paradas normales con
24 indicación de parámetros operativos, y de los sistemas de paradas de emergencia
25 con indicación de parámetros de seguridad.
- 26 5. Descripción funcional de alarmas y señalizaciones de paradas operativas y de
27 seguridad.
- 28 6. Memoria de cálculo de los sistemas de venteos, verificación del caudal de
29 descarga y resistencia a los esfuerzos.
- 30 7. Esquemas unifilares de los circuitos eléctricos de mando, control y seguridad del
31 equipo, listado de componentes con indicación de marcas y modelos. Memoria
32 descriptiva de funcionamiento de los esquemas, y memoria de cálculo de la
33 instalación eléctrica.
- 34 8. Diagramas de interconexión eléctrica de bloques, con detalles de conexión en
35 bornes.

- 1 9. Certificados de conformidad a normas, emitidos por un organismo competente,
2 del modo de protección de los materiales eléctricos instalados en el equipo.
- 3 10. Certificados de aprobación del pico de carga, manómetro y manguera de
4 despacho que se utilizarán en el equipo. Todos aquellos componentes que
5 confinen gas natural deberán responder a una norma de fabricación reconocida, y
6 poseer la certificación de un OC cuando corresponda de acuerdo con lo indicado
7 en la Resolución ENARGAS N° 138/95 sus modificatorias o concordantes.
- 8 11. Memoria de cálculo de los componentes que contienen gas natural.
- 9 12. Procedimiento/s de soldadura, según el código o norma aplicable, calificado/s por
10 un inspector de soldadura habilitado y certificado de acuerdo con la norma IRAM-
11 IAS U 500-169, o su equivalente extranjera o internacional, con radiografiado al
12 100 % según IRAM-CNEA N° 9712 o equivalente extranjera o internacional.
- 13 13. Manual de garantía de calidad, redactado en base a las normas sobre gestión de la
14 calidad y aseguramiento de la calidad, del sistema ISO 9000 o sus equivalentes
15 de otros sistemas de calidad, nacionales o extranjeras, aplicado al proceso de
16 fabricación, control, comercialización y servicio de pos venta.
- 17 14. Manuales de instalación, operación, mantenimiento y seguridad del equipo, en
18 castellano, donde se incluyan entre otras cosas: dirección y teléfono del
19 fabricante o importador, los controles de los sistemas de seguridad establecidos
20 por el fabricante o importador, los planes, períodos de mantenimiento y vida útil
21 de las partes del equipo que lo requieran, y los planes de emergencias previstas.
22 Estos planes incluirán los simulacros necesarios con su correspondiente frecuencia
23 de realización y su repetición ante cambios de personal. Los Manuales deberán
24 ser entregados junto con cada equipo comercializado.
- 25 15. Planos de los carteles de prevención, de operación y de identificación que deberá
26 disponer el equipo, en un todo de acuerdo con los requerimientos dados por la
27 norma NAG-418 o la que en el futuro la reemplace.

28 La certificación del modelo de equipo se efectuará por el término de un año. En dicho
29 período el fabricante o importador deberá presentar al OC semestralmente, los datos que
30 se detallan más abajo, a los efectos de evaluar el comportamiento del equipo, y disponer
31 las medidas preventivas o correctivas que se requieran aplicar a los equipos instalados y
32 a la Especificación Técnica de certificación:

- 33 ♦ Domicilio de instalación del equipo.
- 34 ♦ Accidentes, condiciones generadas relativas a la seguridad, o inicios de siniestros
35 producidos por la instalación y operación del equipo.
- 36 ♦ Medidas correctivas aplicadas en los casos de accidentes registrados según punto
37 anterior.
- 38 ♦ Informe del comportamiento de los sistemas de seguridad y de control del equipo,
39 relevados en los controles periódicos, o en su actuación, durante eventuales
40 siniestros.

41 **B.6.2.- CERTIFICACIÓN DE UNIDADES PRODUCIDAS**

- 1 Para obtener la certificación de cada unidad fabricada en un todo conforme al modelo de
2 equipo certificado, el fabricante o importador deberá presentar al OC como mínimo la
3 documentación que se detalla, firmada por el RT:
- 4 1. Nota de solicitud de certificación de las unidades que componen el lote de equipos
5 a certificar.
 - 6 2. Valores operativos de calibración de los equipos: arranques y paradas normales; y
7 valores de los parámetros de seguridad.
 - 8 3. Listado de componentes indicando: marcas, modelos, dimensiones; vida útil y
9 período y pautas de mantenimiento indicados por el fabricante.
 - 10 4. Certificados de conformidad con normas de los materiales eléctricos instalados en
11 recintos clasificados como potencialmente peligrosos, emitidos por organismos
12 competentes.
 - 13 5. Verificación del marcado del pico de carga, manómetro y manguera de despacho
14 utilizados, en correspondencia con sus certificados de aprobación presentados para
15 la certificación del modelo.
 - 16 6. Certificados de calibración de las válvulas de seguridad por alivio de presión.
 - 17 7. Nómina del o los soldadores y operadores de soldadura, según el código o norma
18 aplicable para los procedimientos de soldadura, calificados y certificados por algún
19 Ente acreditado según la IRAM-IAS U 500-138.
 - 20 8. Informe radiográfico de las soldaduras de las cañerías y recipientes, emitido por un
21 radiólogo habilitado por la Norma IRAM-CNEA N° 9712, en un todo de acuerdo
22 con los códigos o normas de aplicación.
 - 23 9. Protocolo de prueba hidráulica del circuito de gas.
 - 24 10. Informe de verificación funcional de los controles operativos y de seguridad.

OBSERVACIONES PROPUESTAS A LA NORMA NAG-441 Parte 1

Marzo 2007 (Borrador N° 1).

Empresa: Rep. Técnico:

Dirección: CP: TE:

Página: Punto: Párrafo:

Donde dice:

Se propone:

Fundamento de la Propuesta:

Firma:

Aclaración:

Hoja de

Cargo:

INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR EL FORMULARIO DE OBSERVACIONES:

- 1) Completar con letra de imprenta (manual o por algún sistema de impresión), con tinta indeleble.
- 2) En el espacio identificado "**Donde dice**", transcribir textualmente la versión en vigencia que se propone modificar, o sucintamente siempre que no quede posibilidad de duda o ambigüedad del texto a que se refiere.
- 3) En el espacio identificado "**Se propone**", indicar el texto exacto que se sugiere.
- 4) En el espacio identificado "**Motivo de la Propuesta**", incluir qué posible problema, carencia, etc., resolvería o mejoraría la propuesta; completando la argumentación que se dé, o bien con la mención concreta de la bibliografía técnica en que se sustente, en lo posible adjuntando sus copias, o bien detallando la experiencia propia en que se basa.
- 5) Dirigir las observaciones a la Gerencia de Gas Natural Comprimido del ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS) Suipacha 636, (1008) Ciudad Autónoma Aires, antes de la fecha de su vencimiento.

Documento en estudio