

## **ANEXO N° 4**

### **LOCALIZACION E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALMACENAJE DEL GNV**

#### **1. Alcance**

Esta norma regirá para todas las Empresas que hayan cumplido con los requisitos de inscripción y homologación de sus sistemas de almacenaje de GNV ante el IBNORCA.

#### **2. Condiciones Generales**

- 2.1 Los cilindros, tanques de GNV y unidades de almacenamiento deberán estar instaladas sobre una fundación firme, compacta y con un buen drenaje. Estas fundaciones podrán tener la forma de un zócalo o base, con sus extremos a 2 metros hacia el frente y a los costados de las unidades de cilindros de almacenamiento, formando un cordón de acera, el cual delimitará el acceso de vehículos.
- 2.2 El lugar de almacenamiento deberá estar protegido contra daños o ingreso no autorizado, por una malla de acero o su equivalente, asegurada alrededor del área de almacenamiento a 1 m del sistema de cilindros. Las unidades de almacenamiento que estén colocadas sobre el piso, deberán ser protegidas contra impactos de posibles maniobras de camiones, trailers y otra clase de vehículos o donde el impacto sea probable, por un cordón de acera, una cerca, o postes y barandas.
- 2.3 Los sistemas de almacenamiento de gas tendrán que ser protegidos de los efectos del clima por un techo. En este caso, éste deber ser diseñado de manera que facilite la dispersión del gas que pueda escapar y no deberá permitir que este gas quede atrapado.
- 2.4 Los tanques no deberán ser instalados bajo o sobre edificios.

#### **3. Condiciones Específicas**

- 3.1 Tanques de GNV
  - 3.1.1 Los tanques de almacenaje de GNV deberán ser aptos para operar a una presión de trabajo de 250 bar y deberán responder a las exigencias del código A.S.M.E., sección VIII, División I (Código de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).
    - 3.1.1.a Se tomara en cuenta, en zonas de climas fríos, la instalación de equipos para evitar la formación de hidratos.
    - 3.1.1.b No podrán efectuarse soldaduras o cualquier otra alteración

en ninguna zona del tanque. Solo se admiten soldaduras en las chapas de apoyo.

- 3.1.1.c Las interconexiones entre tanques y compresores, estarán provistas de compensación por vibraciones y movimientos diferenciales.
- 3.1.2 Deberán contar con una válvula de seguridad que accionará hasta un 10% por encima de la máxima presión de trabajo. Las cuplas y bridas para conexiones serán aptas para la presión de operación del tanque y su instalación se ajustará a las exigencias del código o norma de construcción empleado.
- 3.1.3 El montaje de los tanques se hará de tal forma que evite la concentración de cargas excesivas en los apoyos.
- 3.1.4 Los soportes para los tanques deberán ser de concreto, acero o mampostería sólida. Pueden utilizarse soportes metálicos, cuando los mismos estén protegidos contra el fuego en forma apropiada y de tal modo que deberán resistir la acción directa de las llamas no menor a 3 horas sin que se produzca el derrumbe del tanque.
- 3.1.5 El montaje sobre los soportes deberá permitir la libre expansión y contracción no sólo del tanque sino igualmente de las cañerías conectadas a los mismos.
- 3.1.6 Deberán proveerse medios adecuados para evitar la corrosión de aquellas partes del tanque que estén en contacto con los apoyos. Asimismo debe evitarse la acumulación de agua.
- 3.1.7 Una vez montados los tanques serán limpiados en forma adecuada y a continuación se protegerán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos de terminación en color blanco.

Se tendrá especial cuidado de no cubrir en estas operaciones la placa de identificación que todo tanque aprobado debe exponer en lugar visible y fijada en forma permanente.

- 3.1.8 Cuando se utilicen tanques usados o se vuelvan a instalar aquellos sacados de servicio por un año o más, deberá previamente efectuarse:
  - a) Una Inspección minuciosa en las superficies externas e internas, con los medios auxiliares necesarios, y comprobar que no haya corrosión.

- b) Realizar una prueba hidráulica en forma idéntica y a la misma presión a la efectuada en la oportunidad de su aprobación, con resultado positivo.
- c) Empleando un ensayo no destructivo por ultra sonido, se verificará espesores y presencia de fisuras o grietas. Se detectarán fallas y variaciones de espesor.

### 3.2 Cilindros de G.N.V.

- 3.2.1 Los cilindros que compongan la batería de almacenamiento, deberán contar con certificado de aprobación del organismo reconocido del país de origen (cilindros importados) y certificados para su ingreso al país, por el IBNORCA.
- 3.2.2 Deberán emplearse a una presión de trabajo que en ningún caso supere a la presión admisible para la cual fueron aprobados. La presión de prueba de los cilindros deberá ser como mínimo 1.5 veces la de trabajo. Deberán pintarse de color blanco o aluminio.
- 3.2.3 La batería de cilindros deberá contar con una válvula manual de un 1/4 de vuelta que permita en caso de emergencia, producir el venteo total del almacenamiento.

La misma permitirá ser accionada desde el exterior ya sea mediante un accionamiento mecánico, eléctrico y/o neumático.

Simultáneamente deberá proveerse de una válvula de alivio por sobre presión con presión de apertura superior a un 10% a la presión de trabajo. El caudal de desalajo deberá ser mayor o igual al caudal de los compresores que trabajen sobre la batería.

El conductor de venteo terminará en su parte superior con un corte sesgado y en el codo inferior se practicará un orificio que permita evacuar la eventual caída de agua de lluvia que pudiera penetrar. La longitud del caño de venteo será tal que permita ventear a los cuatro vientos.

- 3.2.4 Cada nivel de almacenamiento deberá tener su correspondiente manómetro con válvula de bloqueo y purga y un cartel bien visible que indique en  $\text{kg/cm}^2$  la presión máxima de carga.

La batería deberá contar con válvulas de bloqueo que independicen cada cilindro o grupo reducido de ellos, de manera de sectorizar el conjunto para posibilitar venteos parciales ante eventuales averías de las interconexiones.

Los cilindros podrán montarse en forma vertical u horizontal. En ambos casos la totalidad de las válvulas de maniobra deberán posibilitar su operación desde el perímetro de la batería.

Los cilindros se conectarán entre sí, por medio de tubos construidos por acero inoxidable tipo AISI 304 o 316 de configuración omega, para absorber dilataciones.

- 3.2.5 En el caso de que las unidades estén colocadas verticalmente y con el objeto de asegurar que todos los accesorios de cilindros sean fácilmente accesibles, se conformarán unidades múltiples, cada una compuesta de varios cilindros; dichas unidades estarán limitadas preferentemente a un ancho de 1.1 m una longitud de 1.5 m y una altura de 1.6 m sobre el nivel del piso.

Cada una de estas unidades de almacenamiento deberán estar separadas preferentemente a una distancia de 2 m una de la otra.

Las distancias de separación, disposiciones de relleno y un sistema típico de almacenamiento de cilindros verticales de GNV se muestran en Diagrama GNV-4-A.

- 3.2.6 En caso de tener un sistema de almacenamiento en el cual los cilindros están en posición horizontal, cada unidad de almacenamiento deberá estar limitada preferentemente a una altura de 1.6 m un largo de 5.5 m y un ancho igual al largo de un cilindro hasta 2 m. Para asegurar el rápido acceso a todos los accesorios de los cilindros estos deben ser colocados de modo que todos muestren la misma cara en cada una de las unidades. Cada una de las unidades de almacenamiento deberán estar separadas unas de otras por una distancia no menor a 2 m. Cuando se coloquen unidades de almacenamiento horizontales paralelamente unas a otras, los accesorios de los cilindros deberán estar dispuestos de tal manera que éstos no estén cara a cara con accesorios de otras unidades.

Las distancias de separación, disposiciones para el relleno y sistemas típicos de almacenamiento de GNV se muestran en los Diagramas GNV-4-B y GNV-4-C.

- 3.2.7 Los cilindros que estén instalados horizontalmente deberán estar separados unos de otros en las unidades de almacenamiento a una distancia no menor a 30 mm. Las válvulas de los cilindros deberán estar al mismo lado, en frente del punto de relleno y colocados de tal forma que

cualquier escape sea hacia arriba y el gas que escape no sea retenido por los cilindros que estén encima.

- 3.2.8 Las válvulas de las cañerías de recolección (o manifolds) y de las tuberías del sistema, deberán estar protegidas contra daños de vehículos, herramientas de mantenimiento o traslado de equipos.
- 3.2.9 La distancia entre cada área de cilindros de almacenamiento debe ser de 2 m. La unidad de almacenamiento de GNV puede estar situada al lado de una estación de gasolina ya existente u otra estación de otro combustible líquido; en cuyo caso ambas deberán estar separadas por una distancia mínima de 15 m.
- 3.2.10 Podrán ubicarse al mismo nivel que los compresores, sobre una plataforma de hormigón o metálica que impida la acumulación de agua y/o suciedad en la parte inferior.
- 3.2.11 Podrán ubicarse sobre una estructura por encima de los compresores.
  - a) Para compresores del tipo paquetizado bastará una estructura simple del tipo metálica.
  - b) Para compresores sin paquetizar la estructura portante del almacenamiento deberá ser resistente al fuego 3 horas.

En todos los casos deberá ser accesible mediante una escalera fija.
- 3.2.12 Para equipos de compresión y almacenamiento integrados, se considerará a este último como componente del compresor debiéndose complementar las normas respectivas.
- 3.2.13 Los cilindros deberán estar sujetos, por algún método apropiado y protegidos contra la oxidación.

### 3.3 Dispositivos de Alivio de Presión

- 3.3.1 Cada cilindro o tanque de almacenamiento de GNV deberá estar equipado con un dispositivo de alivio de presión adecuado y una válvula que aisle el sistema, la cual deberá ser fácilmente accesible cuando ésta sea instalada en la unidad de almacenamiento. Esta válvula no deberá entorpecer el funcionamiento del dispositivo de alivio.

3.3.2 Los sistemas de tuberías y almacenamiento de gas deberán estar protegidos por sobre presión mediante dispositivos de alivio, los cuales deberán tener la suficiente capacidad y deberán ser ajustados para abrirse a una presión que no exceda el veinte por ciento (20%) por encima de la máxima presión admisible de trabajo del sistema, o una presión que produzca un esfuerzo anular del 75% del esfuerzo de rotura mínimo especificado; en todo caso se tomará el que resulte ser menor.

3.3.3 Los dispositivos de alivio para seguridad pueden consistir en uno de los siguientes:

a) Conjunto de discos de rotura.-

Un dispositivo de sobrepresión ajustado a no más de veinte por ciento (20%) por encima de la máxima presión de trabajo permitida para el cilindro. Aparte del disco, la descarga se realiza a través de orificios fijos direccionados.

b) Válvula de alivio.-

Válvula de alivio de presión mecánica, que se abre a una presión predeterminada.

c) Para los equipos que están instalados dentro de casetas, las válvulas de alivio deberán estar conectadas a un colector común que venteará el gas al exterior de la caseta, en caso de sobrepresión.

3.3.4 Se recomienda el uso del disco de estallido y tapón fusible por cada cilindro. Los dispositivos de alivio de presión para el servicio de gas natural no deberán ser sujetados con dispositivos de levantamiento. Si los dispositivos están colocados externamente, tendrán que ser provistos de precintos, de modo que se proteja, para que personas no autorizadas fuercen los dispositivos.

Cualquier ajuste que requiera una válvula de alivio, deberá ser realizado por el fabricante o alguna otra compañía que tenga el personal y las facilidades adecuadas para la reparación, ajuste o prueba de este tipo de válvulas.

3.3.5 El mínimo rango de descarga de las válvulas de alivio de las unidades de almacenamiento de GNV deberá estar o ser por lo menos igual a cualquier entrada del sistema, ya sea si el sistema está en almacenamiento o en proceso de carga.

Con el objeto de tomar medidas de seguridad, todos los dispositivos de alivio de los cilindros y tanques de almacenaje

de GNV deberán ser aprobados por el jefe de inspectores designado por la Superintendencia.

- 3.3.6 Cada dispositivo de seguridad deberá estar debidamente marcado por el fabricante con la presión ajustada para la descarga, y la capacidad de descarga en pies cúbicos por minuto.
- 3.3.7 El área de la sección del dispositivo de conexión entre la unidad de almacenamiento de gas y los dispositivos de alivio de seguridad deberá tener por lo menos la combinación de las áreas de las secciones de todos los dispositivos de alivio de seguridad conectados internamente.
- 3.3.8 Los dispositivos de alivio deberán estar conectados de tal manera que cuando se produzca la descarga o escape total del gas, ésta debe estar dirigida hacia un lugar seguro y sin obstrucción, ni con válvulas o accesorios y que no se dirija directamente a los operadores; más aun, que no se introduzca en los canales de ventilación de las construcciones.
- 3.3.9 Ninguna válvula shut-off debe ser instalada entre los dispositivos de alivio y la unidad de almacenamiento de gas.
- 3.3.10 Excepto para el caso en que las válvulas de seguridad estén integradas con válvulas de servicio, los dispositivos de alivio de seguridad en tanques y cilindros deberán ser instalados en forma vertical con protectores adecuados para la lluvia.

Todos los dispositivos de gas natural que no sean instalados en esta manera, deberán ser colocados en forma equivalente, garantizando la seguridad de las otras partes del sistema.

- 3.3.11 Los envases de presión que sean fabricados con materiales que estén sujetos a la corrosión por las condiciones atmosféricas, deberán ser protegidos con pintura o algún otro material equivalente necesario para la protección contra la corrosión.

La atención del usuario estará centrada en la importancia que tiene eliminar la posible corrosión, la cual podría, en algún caso, limitar la vida de trabajo de los cilindros y afectar las características de fatiga del material; se recomienda la implementación de un buen programa de mantenimiento preventivo anticorrosivo periódico.

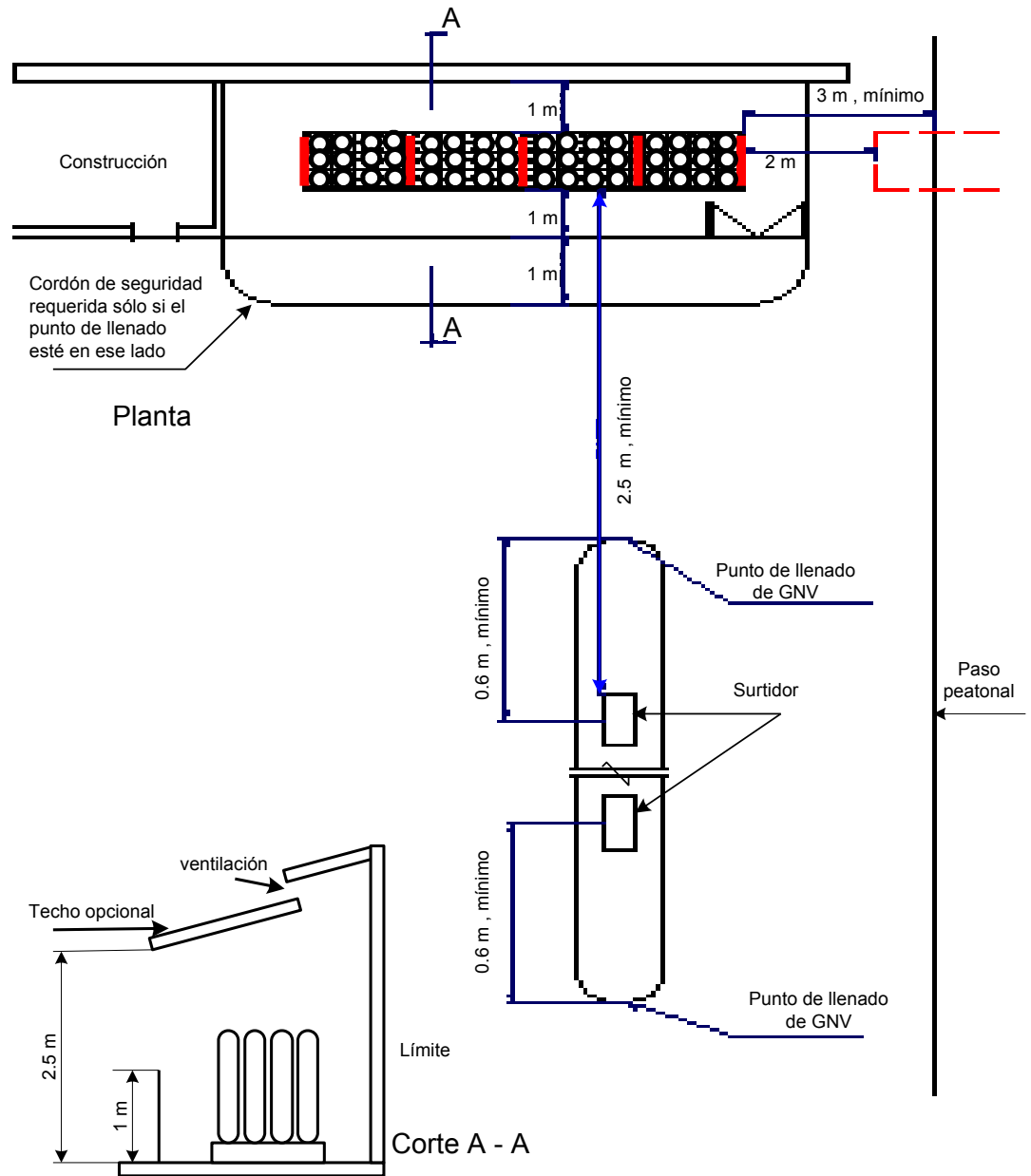
- 3.3.12 Una señal de "No Fumar" deberá ser colocada junto a la sala de compresores, la cual podrá ser vista por cualquier persona que este próxima al área.

3.3.13 En caso de que el compresor sea de encendido automático, se tendrá que colocar un letrero que esté al frente de los compresores, que en letras de aproximadamente 0.10 m., que diga: **"PRECAUCION ESTA MAQUINA PUEDE ARRANCAR EN CUALQUIER MOMENTO"**



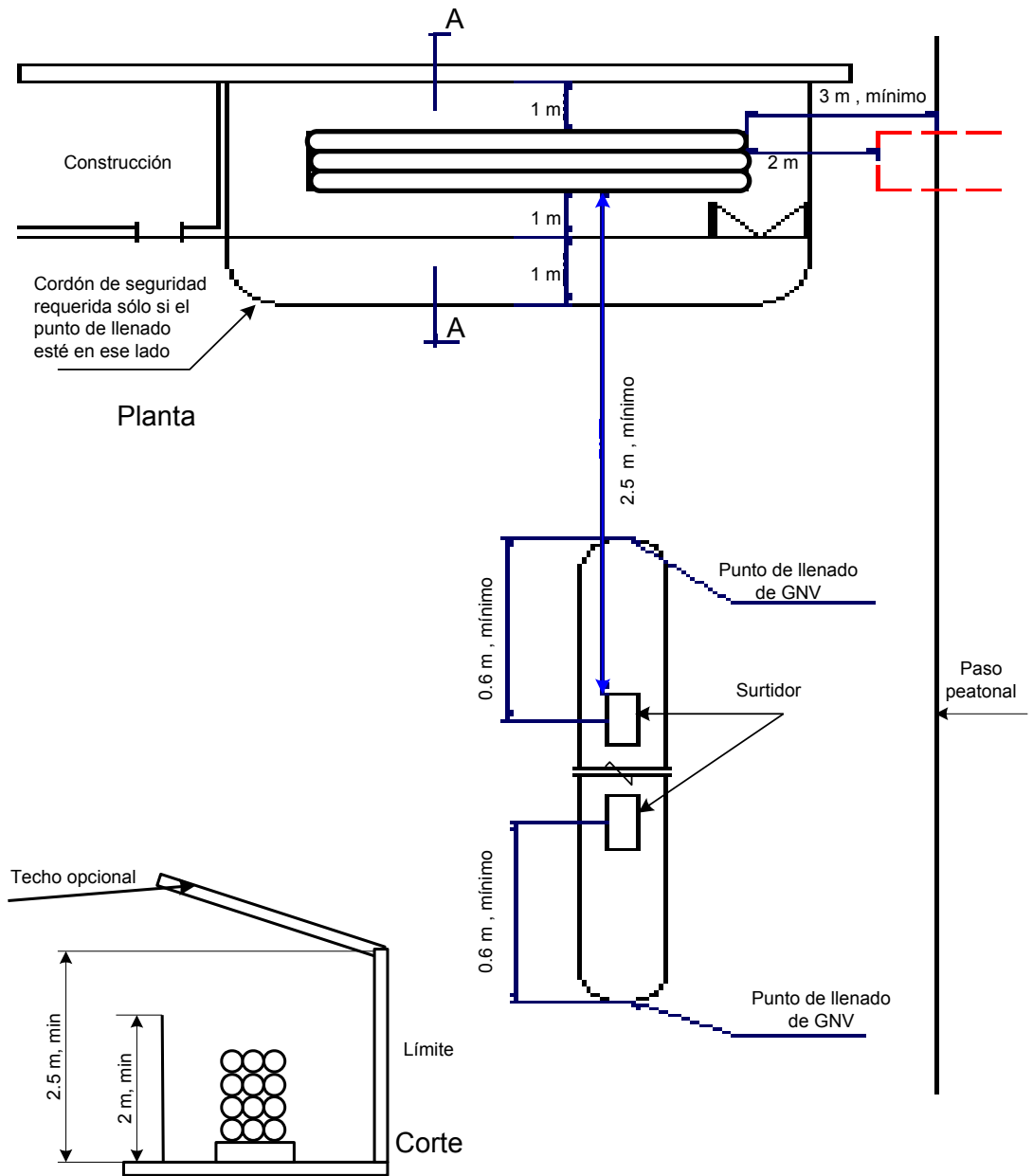
# DIAGRAMA GNV 4-A

## ALMACENAMIENTO DE GNC DISTANCIAS DE SEPARACION ( A )



# DIAGRAMA GNV 4-B

## ALMACENAMIENTO DE GNC DISTANCIAS DE SEPARACION ( B )



# DIAGRAMA GNV 4-C

## ALMACENAMIENTO DE GNC DISTANCIAS DE SEPARACION ( C )

