

**NAG 126**

**1990**

**(NORMA GE - N1 - 126: 1990)**

**SEGURIDAD EN PLANTAS**

**COMPRESORAS**

**DE GAS NATURAL**

**GAS DEL ESTADO**

APROBADA POR DISPOSICION INTERNA N ° 2853 del 14/07/92.-

GHSI

NORMALIZACION TECNICA

# NORMA DE SEGURIDAD EN PLANTAS COMPRESORAS DE GAS NATURAL

## INDICE

	PAG.
1. GENERALIDADES	
1.1.Aplicación	6
1.2.Alcance	6
1.3.Definiciones	6
1.4.Referencias	9
2. PROYECTO DE LAS INSTALACIONES	
2.1.Ubicación	10
2.2.Instalación	10
2.3.Escaleras y pasarelas	19
2.4.Instalaciones eléctricas	19
2.5.Protección contra incendios	24
2.6.Chimenea de venteo	30
2.7.Pozo de quemado	30
2.8.Líneas de venteo y de drenaje	31
2.9.Cañerías	32
2.10.Válvulas de bloqueo	32
2.11.Dispositivos limitadores de presión	33
2.12.Dispositivos de medición y control	33
2.13.Separadores	33
2.14.Tambores de lubricantes y combustibles. Almacenamiento	34

2.15.	Antena de comunicaciones	34
2.16.	Comunicaciones interna y externa	34
2.17.	Iluminación	35
2.18.	Ruidos y vibraciones	36
2.19.	Ventilación	36
2.20.	Forestación	37
2.21.	Eliminación de residuos y pastos	37
2.22.	Colores de seguridad	37
2.23.	Carteles de seguridad	38
2.24.	Gas para consumo	38
2.25.	Condiciones de seguridad	38
2.26.	Servicio de medicina del trabajo	38
2.27.	Elementos de protección personal	39
2.28.	Elementos de seguridad de reserva	39
3.	<b>PRUEBAS Y ENSAYOS</b>	
3.1.	Pruebas hidráulicas	41
3.2.	Limpieza de cañerías	41
3.3.	Gammagrafía	41
3.4.	Puesta en servicio de las instalaciones	42
3.5.	Elementos contra incendio	42
4.	<b>MANTENIMIENTO</b>	
4.1.	Controles periódicos	43
4.2.	Erosión o corrosión en cañerías y accesorios	43
4.3.	Reparaciones	44

4.4. Protección catódica	44
4.5. Orden de limpieza	44
4.6. Rol de incendios	44
APENDICE "A"	46
APENDICE "B"	52
APENDICE "C"	62

## CAPITULO I

### 1.- GENERALIDADES

#### 1.1. Aplicación

La presente norma contiene los requerimientos mínimos de seguridad a que deberán ajustarse las plantas a construir destinadas a la compresión del gas natural, operadas por esta Sociedad o terceros.

1.1.1. Para las instalaciones existentes que no se encuadren en las condiciones de seguridad establecidas en la presente norma, se analizarán y estudiarán en cada caso en particular y se adoptarán, de ser necesario, medidas complementarias conforme al espíritu de esta normativa, de acuerdo a las características y el grado de peligrosidad de las mismas.

1.1.2. Los elementos integrantes de una planta compresora, cuando ésta se construya o se amplíen sus instalaciones, se regirán bajo normas reconocidas por el Organismo que tiene jurisdicción en este tipo de plantas, pudiendo si lo cree conveniente aumentarlas, pero de ningún modo disminuirlas.

#### 1.2. Alcance

1.2.1. Estas normas rigen para el proyecto, instalación, construcción y ampliación de plantas compresoras de gas natural, dentro de todo el territorio nacional.

1.2.2. Asimismo, contiene recomendaciones fundamentales a observarse en el mantenimiento de las instalaciones para una operación satisfactoria de las mismas.

1.2.3. Esta norma no es de aplicación para las estaciones de compresión del gas natural para el uso en automotores y las instalaciones ubicadas costa afuera.

1.3. Definiciones: a los fines de la presente norma se define como:

1.3.1. ANSI: American National Standards Institute (Instituto nacional estadounidense de normas).

1.3.2. ASME: American Society of Mechanical Engineers (Sociedad estadounidense de ingenieros mecánicos).

1.3.3. ASTM : American Society for Testing and Materials (Asociación estadounidense para ensayos de materiales).

1.3.4. A. P. I.: American Petroleum Institute (Instituto estadounidense del petróleo).

1.3.5. Área peligrosa: es el lugar dentro del cual no puede hacerse fuegos o existir elementos que de una u otra manera pudieran producir chispas.

1.3.6. Cañería de distribución: es aquella cuya función es suministrar a los servicios domiciliarios el gas recibido del gasoducto a través de los reguladores correspondientes.

#### 1.3.7. Clase 1 - División 1

Comprende:

a) Lugares en los cuales existen en condiciones normales de funcionamiento y en forma continua, intermitente o periódica, concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables.

b) Lugares en los cuales las concentraciones de dichos gases o vapores pueden existir frecuentemente debido a operaciones de reparación o mantenimiento, o debido a pérdidas.

c) Lugares en los cuales, por roturas o fallas en el funcionamiento de equipos o proceso, podrían liberarse concentraciones peligrosas o vapores inflamables que podrían originar la falla simultánea de equipos eléctricos.

#### 1.3.8. Clase 1 - División 2

Comprende:

a) Lugares en los cuales se manufacturan, usan, manejan y almacenan líquidos volátiles, vapores o gases inflamables, pero donde estos líquidos, vapores o gases peligrosos se hallan normalmente en recipientes cerrados o en un sistema de cañerías cerrado, de los cuales únicamente pueden escapar en caso de rotura accidental o explosión de dichos recipientes o sistemas, o en caso de funcionamiento anormal del equipo.

b) Lugares en los cuales se evita normalmente las concentraciones peligrosas de gases o vapores por medio de una ventilación forzada. Estos lugares se tornan peligrosos en caso de presentarse una falla en los equipos de ventilación o presurización.

c) Lugares adyacentes de los de Clase 1 División 1 y a los cuales puede penetrar ocasionalmente concentraciones peligrosas de gases o vapores, a menos que se evite dicha penetración con una ventilación forzada y se instalen sistemas de seguridad para impedir fallas en el funcionamiento de la ventilación.

1.3.9. Chimenea de venteo: es un elemento destinado a recibir y evacuar el gas proveniente de los venteos de las instalaciones o de una situación de emergencia en la planta (shutdown).

### 1.3.10. Gas natural

Es una mezcla de hidrocarburos livianos que se encuentra en estado gaseoso en condiciones normales de temperatura y presión ambiente en los yacimientos.

Está compuesto (en porcentajes molares aproximados) en su mayor parte por metano (90, 70) y, en menores proporciones, etano (5,63), propano (0,76) y butano (0,23). Puede contener, también, anhídrido carbónico (1,89), oxígeno y compuestos de azufre.

Densidad (aire = 1) : 0, 612

Límite de inflamabilidad (volumen en % de mezcla de aire)  
inferior = 5; superior = 15.

Poder calorífico inferior: PCI = 35,79714  $\frac{\text{MJ}}{\text{m}^3}$  =

$$9,94365 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3} = (8550 \frac{\text{Kcal.}}{\text{m}^3})$$

### 1.3.11. Gasoducto

Conducto que transporta o transmite gas natural, en general a largas distancias y grandes volúmenes y cuya presión de diseño es igual o mayor a 40 bar.

1.3.12. IRAM: Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.

1.3.13. M. S.S. : Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (Sociedad de Fabricantes para la normalización de válvulas y accesorios).

1.3.14. NFPA: National Fire Protection Association. (Asociación nacional estadounidense para la protección contra incendios).

1.3.15. Parque industrial: conjunto de fracciones de tierra que tienen un destino determinado, vinculado a la radicación industrial, determinadas en los correspondientes planes reguladores de cada provincia, partido o departamento, o municipio; más las instalaciones de ese tipo en ellas asentadas.

1.3.16. Planta compresora: comprende los distintos equipos e instalaciones destinados a elevar la presión del gas en la cabecera y puntos intermedios de una línea de conducción (gasoducto) para permitir su transporte a través del mismo.



1.3.17. Pozo de quemado: instalación destinada a quemar los líquidos combustibles residuales provenientes del proceso de compresión, separación, filtración, etc.

1.3.18. Parada de emergencia de la planta ("Shut Down"): comprende el bloqueo de entrada y salida del gas a planta, y venteo del gas de la misma a lugar seguro.

1.3.19. Underwriters Laboratories : Organización independiente de ensayos de los E. E. U. U. para la seguridad pública.

1.3.20. Zona industrial: conjunto de fracciones de tierra destinados exclusivamente a la radicación de establecimientos industriales, donde no se permiten otras residencias que las indispensables para el cuidado y funcionamiento de la industria.

1.3.21. Zona rural: conjunto de fracciones de tierra destinados a la explotación agropecuaria y sus industrias derivadas.

#### 1.4. Referencias:

1.4.1. Ley N ° 13660: Ley Nacional relativa a la seguridad de las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos, minerales, líquidos y gaseosos, reglamentada por decreto 10877/60.

1.4.2. Ley N ° 19587: Ley Nacional de "Seguridad e Higiene en el Trabajo" reglamentada por decreto 351/79.

1.4.3. GE - N1 - 100: "Normas mínimas de seguridad para el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías", última edición.

1.4.4. GE - N1 - 102: "Norma de mantenimiento en plantas de gas licuado de petróleo", última edición.

1.4.5. GE - N1 - 112: "Norma para el proyecto, construcción y operación de plantas de almacenamiento de gases licuados de petróleo", última edición.

1.4.6. VDE 0141: Normas alemanas sobre sistemas de puesta a tierra.

## CAPITULO II

### PROYECTO DE LAS INSTALACIONES

#### 2.1. Ubicación

Ninguna estación compresora podrá ubicarse en una zona residencial o con posibilidad futura de urbanización o restringida por reglamentos o por planes reguladores provinciales o municipales. La ubicación de las plantas se realizará en zonas rurales, parques industriales o zonas industriales no restringidas, con buenos caminos de acceso.

#### 2.2. Instalación

##### 2.2.1. Distancias mínimas de seguridad

La distribución, orientación y distanciamiento entre las distintas instalaciones, deberá cumplir con lo establecido en la tabla de distancias mínimas indicada en el presente capítulo.

Las mismas se han adoptado a fin de minimizar los riesgos internos y externos y atenuar la contaminación producida por el alto nivel sonoro, drenajes y quema de productos para aquellas plantas compresoras con personal estable, no incluyendo plantas automáticas, las que serán sometidas a estudio en cada caso en particular.

##### 2.2.2. Terreno

Deberán ser no inundables, preferentemente altos, deberán ser protegidos por terraplenes u otros medios de control de inundaciones.

Contarán con buenos caminos de acceso. Se tendrá en cuenta las frecuencias e intensidad de las tormentas y los registros de los niveles de inundación.

##### 2.2.3. Niveles de terrenos y desagües

Se preverá el adecuado drenaje y desagüe de las aguas pluviales, diseñando el sistema de manera tal que se evite la propagación de llamas a través de él y la canalización de productos combustibles.

Se evitarán pendientes desde instalaciones con líquidos o gases combustibles pesados hacia zonas de fuegos abiertos, oficinas, viviendas o cualquier otro lugar en que exista peligro de inflamación para estos fluidos; en caso contrario, se adoptarán los recaudos que correspondan.

**DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD EN**  
**PLANTAS COMPRESORAS DE GAS NATURAL**

DESDE	HASTA	DISTANCIA EN m
Zona de compresores	Límite de la propiedad o vía pública	150
Idem	Válvula de bloqueo entrada y salida	150
Idem.	Gasoducto troncal	100
Idem.	Oficinas, talleres, comedor, laboratorio, sala de control.	100
Idem.	Viviendas, gamelas.	150
Idem.	Sala de bombas c/incendio.	75
Idem.	Usina, sala batería.	30
Idem.	Calentadores, hornos, calderas y otros equipos de llama abierta.	50
Idem.	Chimenea de venteo.	50
Idem.	Pozo de quemado o chimenea de quemado.	150
Idem.	Almacenamiento de tambores o tanques con lubricantes.	15
Idem.	Almacenamiento de combustibles líquidos (gasolina, gas oil, odorante, etc).	50
Pozo o chimenea de quemado.	Límite de propiedad.	100
Idem.	Gamelas, oficinas, talleres e instalaciones internas de planta.	150
Chimeneas de venteo.	Límite de propiedad.	100
Idem.	Gamelas, oficinas, talleres.	100
Válvulas de bloqueo, trampa de scraper e instalaciones de superficie.	Límite de propiedad.	30
Idem.	Gamelas, oficinas, talleres.	100
Gamelas, oficinas, talleres.	Puente de regulación	15
	> 25 bar	7,5
	< 25 bar	

NOTA:

1. Las distancias mínimas de seguridad indicadas pueden modificarse en las unidades de compresión o estaciones compresoras conectadas a sistemas de captación de gas natural ubicadas en yacimientos gasíferos o petrolíferos, o en zonas deshabitadas, previa aprobación de la autoridad competente.

En las mismas deberán adoptarse distanciamientos y una distribución interna de equipos acorde con la potencia instalada, tamaño de las instalaciones, capacidad y presión de bombeo, etc.

En lo que respecta a los demás elementos constitutivos de las instalaciones, se ajustarán a las exigencias aplicables de diseño, construcción y protección previstas en la presente normativa.

2. Para la ubicación de usinas y puentes de regulación de gas se deberá asegurar un nivel de ruido máximo de 60 dBA en oficinas, sala de control, talleres y otros lugares de permanencia del personal.

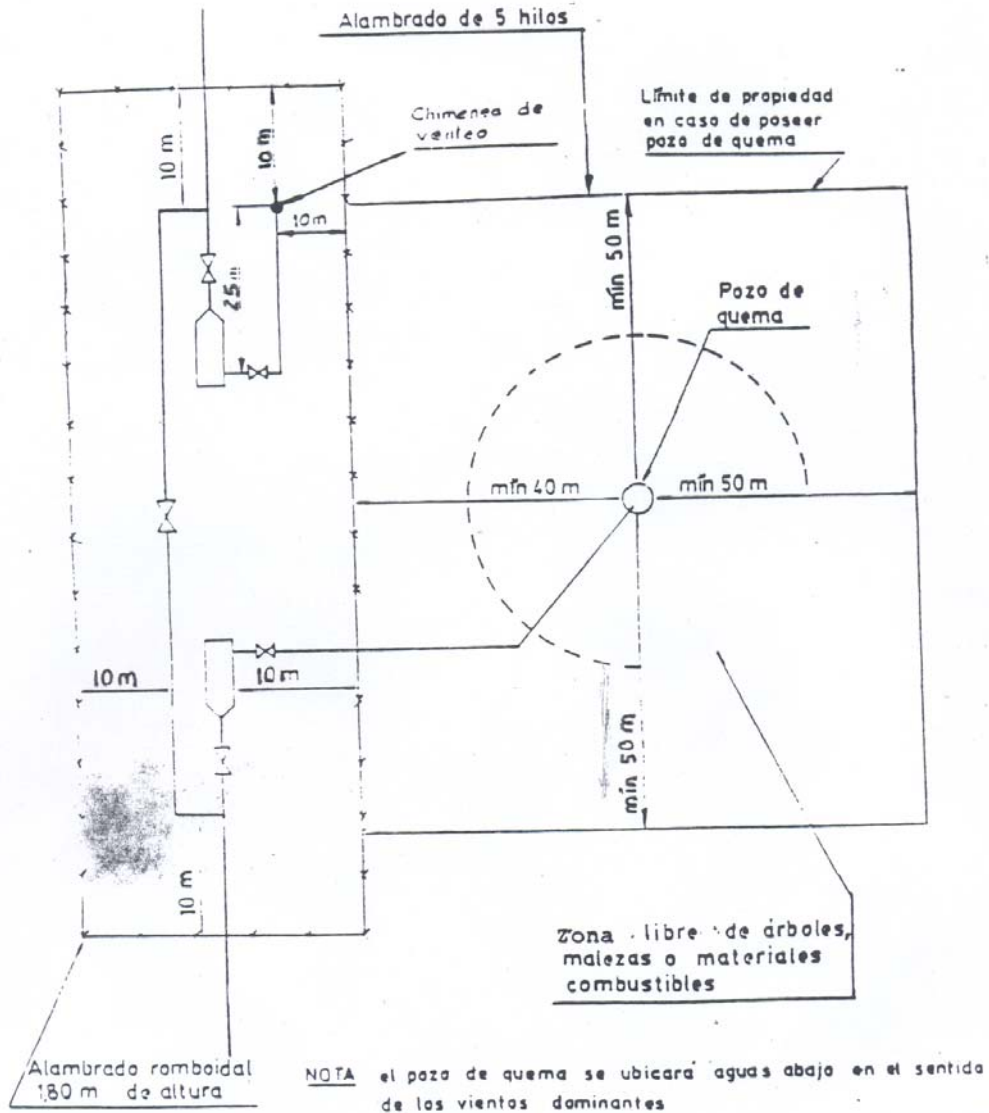
En gamelas y viviendas el nivel de ruido será de 35 dBA como máximo.

3. Las distancias de seguridad podrán modificarse de acuerdo a las características particulares de cada proyecto y de la zona de ubicación geográfica, previa autorización y aprobación de la autoridad competente.

4. Las distancias de seguridad a contemplar en terrenos para trampas de scrapers ubicadas en línea de gasoducto son las indicadas seguidamente.

## DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN TERRENOS PARA TRAMPAS DE SCRAPER

Distancias de seguridad  
en terrenos para trampas  
de scraper



(\*) Mínimo

NOTA: el pozo de quema se ubicará aguas abajo en el sentido de los vientos dominantes.

### Construcciones civiles

Los edificios permanentes en áreas de operación deben construirse totalmente con material resistente al fuego y deberán contar, por lo menos, con dos salidas separadas y opuestas, ubicadas de tal forma que no se obstruyan y que posibiliten el escape a lugar seguro en la eventualidad de un incendio u otra emergencia.

En los locales ubicados en áreas peligrosas las puertas externas abrirán hacia el exterior y serán instaladas de manera que el personal no quede encerrado en la eventualidad de un incendio u otra emergencia. Los cerrojos de las mismas deberán ser de un tipo que permita abrirlas rápidamente desde adentro sin llave.

Los edificios de compresores, usina, sala de baterías, medición, regulación, etc., deberán estar eficientemente ventilados por tiraje natural y/o forzado, especialmente en su parte superior a fin de evitar la acumulación de gas.

Las construcciones correspondientes a la sala de compresores, regulación y medición, serán de baja resistencia a la explosión en la parte superior, la que actuará como elemento fusible ante la eventualidad de una explosión.

La sala de baterías poseerá el piso resistente al ataque de ácidos o álcalis y tendrá pendiente hacia una rejilla de desagüe; no es recomendable el uso de cerámicos.

El recinto poseerá buena ventilación natural o forzada que evite la acumulación de una mezcla explosiva, debiendo contar dicha ventilación con filtros o elementos que impidan la entrada de polvo.

Se evitará colocar gabinetes o accesorios metálicos próximos a las baterías para evitar corrosión de las partes.

La instalación eléctrica de iluminación y fuerza motriz será del tipo estanca a la penetración de los vapores que se desprenden de las baterías alcalinas; la de los recintos con baterías de plomo-ácido será a prueba de explosión.

Las edificaciones para los locales de servicio de una planta compresora (oficinas, talleres, vestuarios, almacenes, taller de mantenimiento con puente grúa, cochera con fosa y dispositivo para movimiento de elementos de envergadura), deberán construirse con las características apropiadas a las de la planta y a la geografía del lugar.

La iluminación, ventilación, volumen ambiental, sanitarios, etc., se ajustarán a lo indicado por la Ley 19.587, proporcional al número de personas que trabajan en cada turno.

Se tendrán en cuenta sistemas adecuados de calefacción y refrigeración para el acondicionamiento ambiental de dichos lugares.

Los locales empleados para refrigerio o comedor del personal deberán estar ubicados en lugares que reúnan adecuadas condiciones de higiene y confort, debiendo contar con elementos extractores de humo y vapores, refrigerador, cocina completa, etc.

Las edificaciones con cerramientos metálicos (pared o techo) contarán con una adecuada aislación térmica contra temperaturas extremas.

Los locales donde se instalen calderas para los servicios sanitarios de agua caliente o calefacción, estarán contruidos y equipados con materiales incombustibles resistentes a una explosión.

Contarán con accesos adecuados que aseguren las tareas de extinción de incendios y permitan la evacuación de personas accidentadas.

Todas las aberturas para ventilación y ventanas estarán dirigidas hacia el exterior.

Es conveniente que el techo de dicho local o la pared del mismo que de hacia el exterior, estén contruidos de manera tal que sirva de elemento fusible ante un caso de explosión interna.

Los artefactos que utilicen gas como combustible contarán con todos los dispositivos de protección exigidos en las normas en vigencia. La evacuación de gases, ubicación e instalación de cañerías, se efectuará según corresponda, conforme a las "Disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas" o las "Disposiciones, normas y recomendaciones para uso de gas natural en instalaciones industriales".

La construcción de gamelas en plantas deberá concretarse sólo cuando las razones geográficas y operativas lo hagan imprescindible; en tal caso su ubicación deberá realizarse en el lugar más alejado de las zonas potencialmente riesgosas del predio elegido.

#### 2.2.4.1. Sala de control

La sala de control estará orientada a barlovento de los vientos predominantes con respecto a las demás instalaciones, dispondrá de dos salidas, y poseerá amplios ventanales que permitan visualizar la zona de operación desde el tablero de control.

Deben diseñarse para evitar, dentro de lo que sea práctico, la entrada de líquidos y vapores inflamables desde fuentes externas; los sistemas de ventilación, drenajes, canales, trincheras, etc., deben respetar esta consideración.

Se construirá con materiales incombustibles; su interior estará adecuadamente aislado del ruido y vibraciones externas y su ambiente estará acondicionado convenientemente.

#### 2.2.4.2. Protección de turbinas y compresores

Las turbinas y, de ser necesario, los compresores instalados en sala o a la intemperie deberán ser aislados del medio ambiente mediante una caseta, de modo que atenúe el nivel sonoro, disminuya la transmisión térmica y actúe como protección de incendio.

Las casetas serán construidas enteramente de material incombustible, recubiertas interiormente con elementos absorbentes del ruido. Las paredes y techos serán desmontables para facilitar reparaciones en la unidad motriz y compresora.

Las puertas deberán asegurar un cierre hermético, abrirán hacia afuera, estarán equipadas con sistemas de cierre automático. Las cerraduras serán sin llave, ubicadas exteriormente y permitirán su accionamiento desde ambos lados. La ubicación de las puertas, como así mismo la cantidad a instalar, estará en función a las necesidades, teniendo en cuenta para ello el acceso normal a todos los elementos de la máquina sin necesidad de recurrir al desarme de la caseta.

Las casetas deberán contar con ventilación interior compuesta por aberturas ubicadas a nivel superior, por debajo del techo, y a nivel del piso, adecuadamente distribuidas y de áreas no menores de 60 cm<sup>2</sup> por m<sup>3</sup> de volumen ambiente, tanto las de arriba como las de abajo. De ser forzada, asegurará una renovación de 20 volúmenes por hora.

Cuando la caseta disponga de un sistema de extinción por inundación de gas inerte, todas las aberturas de ventilación de la misma contarán con dispositivos de cierre, los que actuarán en forma automática al accionarse el sistema indicado.

##### 2.2.4.2.1. Alarmas y paradas de máquinas

Las alarmas y paradas de las máquinas (turbinas, compresores, motores alternativos, etc.) serán como mínimo las siguientes:

- Alarma por alta velocidad de la turbina o motor.
- Parada por sobrevelocidad de la turbina o motor.
- Alarma y parada por bajo nivel de aceite.
- Parada por falta de llama en cámara de combustión de turbina.



- Alarma por alta temperatura de gases de escape.
- Parada por sobret temperatura de gases de escape.
- Alarma por alta temperatura de aceite de lubricación.
- Alarma y parada por alta vibración de la turbina de gas.
- Alarma y parada por alta vibración horizontal y vertical de cada cojinete de la turbina.
- Alarma por alta presión diferencial filtro de aceite.
- Alarma y parada por alta presión diferencial filtro de aire de combustión.

Además, se deberán instalar todas aquellas alarmas y paradas que resulten de las exigencias de los fabricantes de los equipos.

#### 2.2.4.3. Pañol de seguridad y guarda de vehículos

De ser necesario se preverá la instalación de un pañol de seguridad con una superficie mínima de 25 m<sup>2</sup>. El mismo deberá contar con un banco de trabajo, estanterías metálicas, escritorios, armarios, sillas, etc.

Cuando la planta posea vehículos para la extinción de incendios, ambulancias, etc, deberá preverse un local adecuado y convenientemente ubicado, para la protección de dichos elementos.

Sus accesos estarán dirigidos hacia un camino interno.  
Poseerá instalaciones eléctrica y de calefacción.

#### 2.2.5. Cerco perimetral

Las plantas deberán ser cercadas con alambre tejido romboidal, tipo industrial, de una altura de 1,80 metros.

Se dispondrá en todos sus lados de salidas de emergencia ubicadas convenientemente. Estas serán fácilmente identificables y permitirán una vía

rápida de escape, para lo cual las zonas fuera y dentro de la planta serán transitables y de fácil acceso.

Los postes de sostén deberán tener su extremo superior orientado hacia afuera, para tres hileras de alambre de púas. Los accesos de la planta dispondrán de portones adecuados de altura igual o mayor a la del cerco.

En caso de instalarse alambrado tipo rural en el límite de propiedad, deberán cercarse las instalaciones industriales a 30 m de éstas como mínimo con alambrado industrial con las respectivas puertas de salida de emergencia.

Las plantas ubicadas en zonas geográficas donde predominen ofidios del tipo venenoso o ponzoñoso deberán estar circundadas en todo su perímetro de un cerco adecuado que impida el acceso de los mismos.

#### 2.2.6. Caminos de circulación

La planta deberá poseer caminos internos para circulación de vehículos, los que estarán perfectamente delimitados y permitirán llegar a los distintos sectores de la planta.

Los mismos estarán debidamente iluminados.

Los caminos serán aptos para el tránsito de vehículos pesados y tendrán un ancho de 6 m. Su trazado y el radio de giro de sus curvas permitirá la fácil maniobra de los vehículos.

Todas las instalaciones de la planta cercanas a zonas de circulación de vehículos se protegerán apropiadamente contra posibles choques.

Las plantas tendrán adecuados caminos de acceso desde rutas o caminos principales, que aseguren el tránsito permanentemente.

#### 2.2.7. Trincheras

Las trincheras exteriores e interiores para el alojamiento de conductores o cañerías, serán construidas de mampostería u hormigón.

Contarán con sus respectivas tapas prefabricadas de chapa de hierro antideslizable o de hormigón.

Las instaladas en trincheras exteriores serán aptas para soportar el peso de un vehículo liviano y las tapas se instalarán al mismo nivel del piso o terreno circundante.

Las ubicadas en áreas consideradas peligrosas serán preferentemente abiertas y bien ventiladas, cubiertas con tapa rejilla en toda su extensión, las instalaciones serán seguras contra explosión de seguridad intrínseca, o, en caso contrario, la trinchera se rellenará totalmente de arena lavada siendo la tapada mínima de los conductores de 0,40 m.

Las trincheras contarán a intervalos regulares con drenajes eficientes para los líquidos que pudieran acumularse en su interior.

Se tendrá en cuenta una adecuada hermeticidad en el acceso a la sala de control, usina y sala de compresores.

Cuando se instalen cañerías de combustibles en trincheras, éstas poseerán ventilación forzada natural.

#### 2.2.8. Provisión de agua

Se tendrá en cuenta el abastecimiento de agua a la planta, mediante perforaciones, conexión con cañería de agua corriente, etc., a fin de satisfacer los requisitos mínimos indispensables para el funcionamiento de las instalaciones industriales y sanitarias.

El agua obtenida destinada para el consumo humano deberá ser inodora, incolora, insípida, química y bacteriológicamente potable, debiéndose certificar su calidad por medio de autoridad competente.

En caso contrario, se deberá realizar el tratamiento de la misma por el medio más aconsejable hasta obtener valores de pureza aceptables.

#### 2.3. Escaleras y pasarelas

Se instalarán todas las pasarelas y escaleras metálicas necesarias de dimensiones y pendientes adecuadas a efectos de acceder a cualquier elemento operativo de la planta y permitir el rápido desalojo de las diversas zonas en caso de siniestro.

Las mismas poseerán todas las protecciones y señalamientos necesarios, tales como barandas, guardacaídas, rodapiés, etc., los que se construirán de material incombustible. Asimismo, las cámaras, trincheras, desniveles, etc., sin cubrir, poseerán en su perímetro barandas adecuadas.

El piso de las pasarelas y las pedadas de las escaleras se construirán con chapas y rejillas antideslizantes.

Las escaleras tipo marinera de más de 3 m de altura poseerán guardahombre.

#### 2.4. Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas ubicadas en zonas no clasificadas se regirán por las normas dictadas por la Asociación Electrotécnica Argentina y/o normas emanadas de la autoridad competente.

Las áreas peligrosas de las instalaciones de compresión se clasificarán de acuerdo con lo indicado en el apéndice "A" de la presente.

Las instalaciones eléctricas ubicadas dentro de las áreas clasificadas como de División 1 y 2 se regirán por las especificaciones de la NFPA N ° 70, artículos 500 y 501, y las normas IRAM que sean de aplicación.

Dentro de las áreas demarcadas como de División 1 se podrán instalar:

- a) Motores eléctricos seguros contra explosión (E<sub>x</sub> d) o presurizados con aire o gas inerte, con o sin puro (E<sub>x</sub> p).
- b) Cañerías, flexibles, accesorios de los mismos y seccionadores de cañerías seguras contra explosión.
- c) Instalaciones de alumbrado, cajas interruptoras y de contactores, cajas de conexiones para derivación, empalmes cambio de dirección y paso de cañerías, cajas terminales y de fusibles, etc., seguras contra explosión.
- d) Instalaciones y equipos eléctricos presurizados con aire o gas inerte, que cumplan los requisitos de la norma NFPA N ° 496.
- e) Cables con aislación mineral tipo MI, con sus conectores correspondientes aprobados.

Dentro de las áreas demarcadas como de División 2 se permitirá instalar:

- a) Materiales, accesorios y equipos eléctricos admitidos para la División 1.
- b) Motores del tipo seguridad aumentada (E<sub>x</sub> e).
- c) Cañerías flexibles estancas a la introducción de gas y agua de lluvia, con sus correspondientes conectores aprobados.
- d) Cajas y conexiones para empalmes, cambio de dirección, derivación y paso de cañerías, del tipo estancas de construcción a prueba de agentes climáticos, gases o vapores.
- e) Los elementos y accesorios que contengan equipos que posean generación de chispas o arcos eléctricos, como ser cajas interruptoras o contactores, cajas de fusibles, etc., serán del tipo aptos y aprobados para División 1, colocándose los selladores correspondientes, o serán instalados en cajas de uso general, herméticas al acceso de gas.
- f) Interruptores en baño de aceite con cobertura simple según lo especificado por la norma UL N ° 698.
- g) Cables armados con protección metálica incluida y vaina antillama, aptos para trabajos intensivos, con sus correspondientes conectores aprobados.

En Divisiones 1 y 2 las instalaciones eléctricas de señalización, instrumentación y control podrán ser realizadas mediante circuitos de seguridad intrínseca, de acuerdo con la norma NFPA N ° 493.

Todos estos circuitos de seguridad intrínseca ubicados en zonas de gas, poseerán barreras de seguridad, las que se instalarán en zonas no clasificadas; en caso contrario se instalarán en cajas aptas para ambientes peligrosos.

Los materiales de todas las instalaciones indicadas se ajustarán a las especificaciones exigidas por las normas Underwriters Laboratories (UL) y/o normas IRAM de aplicación, debiendo cumplimentar las características técnicas y ensayos que correspondan para el área en que serán empleados.

En la medida que sea posible, es conveniente ubicar los equipos eléctricos que deben instalarse en áreas de División 1, tales como tableros generales, interruptores, arrancadores, etc., en lugares menos peligrosos, de la División 2 o no clasificados, permitiendo esto último el empleo de elementos convencionales, más económicos y fáciles de mantener.

En los tableros seccionales correspondientes a edificios de servicios, oficinas, usinas y talleres, se colocará por cada salida un interruptor diferencial para protección contra riesgo de contactos.

#### 2.4.1. Tendidos de conductores

Es aconsejable que el tendido de conductores de energía eléctrica, control y comando, entre las distintas áreas de la planta, se realice en trincheras según ítem 2.2.7. o en cañeros. Estos estarán compuestos por caños galvanizados tipo "cc. duit" (construidos según norma ANSI C 80.1), incluidos en hormigón pobre con colorante rojo, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

a) Conformación y dimensionamiento: Los caños serán alineados verticalmente, formarán filas de no más de cuatro (4) unidades.

La alineación horizontal permitirá que el borde inferior de ellos coincida en una misma línea (apéndice B, gráfico 1).

b) Tapada: Salvo indicación en contrario, el borde superior del cañero estará a una profundidad no menor de 0,45 m bajo el nivel del terreno normal y 0,70 m bajo el nivel de pavimento para circulación (apéndice B, gráfico 1.)

c) Curvas: Se tratará de no efectuar más de dos curvas en el plano horizontal y que ellas no sean de amplitud menor de 130 °.

Radios de curvatura mínimos:

A - Curvas horizontales: 1,10 m

B - Curvas para emerger a superficie ( $\varnothing$  menor de 51 mm )  
0,60 m

C - Curvas para emerger a superficie ( $\varnothing$  de 51 mm o mayor)  
0,90 m

d) Se tratará de evitar ondulaciones innecesarias especialmente en el plano vertical.

e) Salidas de caños a equipos: En lo posible, los caños emergerán de los cañeros en filas verticales. A fin de evitar cruces innecesarios de cañerías, los cañeros estarán instalados originalmente, de arriba hacia abajo, según la prioridad de los equipos a alimentar.

f) Dimensionamiento de los cañeros: El montaje de las cañerías en las zanjas podrá efectuarse de acuerdo a las indicaciones sugeridas en el gráfico II, apéndice "B", debiendo guardarse las distancias mínimas señaladas en el gráfico I del apéndice "B".

g) Clasificación de señales: Los cables serán ubicados en los cañeros según el tipo y nivel de señal transportada. Atento a ello, la separación entre conductores será la indicada en la tabla "Clasificación de niveles de conducción de cables" (Apéndice "B").

Los máximos porcentajes de secciones de conductos, a utilizar según las cantidades de conductores a alojar, son los siguientes:

1 cable: 40 %  
2 cables: 20 %  
3 cables: 25 %  
4 cables: 33 %

Los conductores instalados en el terreno se colocarán a una profundidad mínima de 0,80 m, asentados sobre capas de arena de 0,10 m de espesor en su contorno, y estarán protegidos convenientemente contra golpes por medio de ladrillos, medias cañas, conductos de hormigón, etc.

Los conductores, en su acceso a zonas clasificadas peligrosas, deberán cumplimentar en un todo lo dispuesto en el ítem 2.4.. Las trincheras serán cubiertas con arena en todo su recorrido por dichas áreas, con una profundidad mínima de tapada de los cables de 0,40 m , omitiéndose los de comando con seguridad intrínseca.

#### 2.4.2. Puesta a tierra

Todas las instalaciones dentro del predio de la planta, estructuras metálicas, mástiles, columnas de iluminación, tableros eléctricos, motores, tanques, cañerías aéreas, máquinas, descargaderos de camiones o ferroviario, etc., deberán estar eficientemente conectados a tierra a efectos de eliminar

corrientes estáticas y, eventualmente, las descargas atmosféricas u otro tipo de problemas eléctricos.

Se deberá asegurar que el sistema de puesta a tierra para protección contra descargas atmosféricas no afecte los elementos electrónicos, de control ni de medición de caudales.

El sistema podrá estar constituido por un conductor enterrado tipo malla o anillo, jabalina o una combinación de éstos.

En todos los casos, la resistencia del sistema con respecto a tierra será como máximo de 5 ohm. El sistema de malla o anillo estará compuesto por conductores de cobre electrolítico de 50 mm<sup>2</sup> de sección mínima para terrenos normales y 70 mm<sup>2</sup> para terrenos agresivos, instalados en zanjas a una profundidad mínima de 0,70 m. Una vez instalado el conductor, las zanjas se rellenarán preferentemente con tierra vegetal zarandeada, eliminándose cantos rodados y pedruzcos. La tapada se compactará cuidadosamente para asegurar un buen contacto entre la tierra y los conductores de la malla.

Las uniones se realizarán preferentemente por medio de soldadura tipo cupro - aluminotérmica; o emplearse morsetos, éstos serán de bronce, protegidos con un encintado plástico autoadhesivo. En los extremos de los chicotes de cable que se conecten a masas de aparatos o estructuras, podrán utilizarse terminales de indentación profunda.

En caso de utilizarse dispersores del tipo jabalina, su construcción e instalación se ajustará a la fig. 1 del apéndice B.

Estas estarán alejadas cinco (5) metros como mínimo de caminos de circulación o lugares de tránsito de personas.

Para los diferentes parámetros que deben ser calculados en el sistema de puesta a tierra, se aplicará la norma VDE 0141.

Las tensiones de paso y de contacto no deberán exceder los 125 V.

Para el cálculo de los efectos térmicos causados por una corriente de cortocircuito sobre los elementos del sistema, se tomará un tiempo de duración no inferior a un segundo.

Las estaciones transformadoras y salas de control estarán protegidas por hilos de guardia.

En caso que la planta esté ubicada en zona de frecuentes descargas atmosféricas, podrán colocarse pararrayos del tipo radioactivo, constituidos por pastillas alfacerámicas de americio 241, selladas según norma ISO / DIS 2919. La tierra del mismo será independiente de todo el sistema, empleándose el método de contrapeso radial (pata de ganso) con un mínimo de tres radiales.

En estos casos, los chicotes de conexión a tierra dentro del área que cubre el pararrayos, podrán calcularse únicamente a la tensión de cortocircuito, omitiendo la descarga atmosférica.

Los conductos de descarga de gases calientes, donde la ionización del aire puede constituir una vía de mayor conductibilidad, deberán disponer en su parte más alta de una o más puntas para descargas atmosféricas, conectadas directamente al sistema.

Para la conexión de los sistemas de puesta a tierra, se respetarán las figs. 2 a 5 indicadas en el apéndice B.

Para la medición de la resistividad del terreno se utilizará el método Wenner (cuatro jabalinas) para lectura directa.

Se investigará a diversas profundidades y en diversos puntos del terreno, adoptándose para el cálculo valores promedio.

Una vez construido el sistema de puesta a tierra se procederá a la medición del mismo a través de los chicotes de puesta a tierra.

## 2.5. Protección contra incendios

### 2.5.1. Sistema contra incendios

Toda estación compresora de gas natural tendrá instalaciones y equipos adecuados de protección contra incendio.

Constará de elementos de extinción portátiles, rodantes o fijos, especialmente de polvo químico base potásica según IRAM 3566 u otros de características similares en cuanto a su poder de extinción.

De haber combustibles líquidos, aceites, etc., se proveerá equipo de espuma mecánica.

En usina, sala de control, sala de baterías, sala de comunicaciones u otro lugar donde se deban proteger equipos eléctricos o electrónicos, se colocarán extintores de anhídrido carbónico o halogenados, portátiles, rodantes o ambos, o sistemas fijos automáticos o manuales, como asimismo otros elementos de capacidad extintora similar reconocida y que tengan además la particularidad de no dañar los equipos a proteger.

La cantidad, tipo y ubicación de los equipos se determinarán por la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y la Norma IRAM 3517 "Distribución e instalación de matafuegos", de acuerdo a las características, superficie, severidad del riesgo y distancia a recorrer para alcanzar un matafuego.



Las características de los extintores a instalar serán las siguientes:

- matafuego de polvo químico, capacidad 10 kg, presurizado, según norma IRAM 3523;
- matafuego de CO<sub>2</sub>, capacidad 7 kg, según IRAM 3509;
- matafuego de CO<sub>2</sub>, capacidad 25 kg, según IRAM 3509;
- matafuego de agua, capacidad 10 litros, según IRAM 3525, presurizado;
- matafuego de BCF (halón), según IRAM 3540;
- carro matafuego de polvo químico, capacidad 70 kg, presurizado, de acuerdo a la norma IRAM 3550, con manguera de 10 metros de longitud;
- matafuego de espuma, de 10 litros de capacidad, según IRAM 3502;
- carro matafuego de espuma, según IRAM 3512.

Los matafuegos instalados a la intemperie poseerán una protección metálica o de mampostería.

Los carros matafuegos serán instalados sobre una base de hormigón simple y poseerán caminos de acceso a posibles focos del siniestro, del mismo material y de 1,20 m de ancho.

Todos los extintores a instalar poseerán sello de calidad IRAM y se ajustarán, además, a las reglamentaciones nacionales y provinciales en vigencia.

#### 2.5.2. Sistema de extinción automático

Se instalará un sistema de extinción automático que puede ser accionado por detectores de llama, de humo, temperatura, etc., y pulsadores manuales, en los siguientes lugares:

- casetas de protección de turbinas;
- trincheras, sótanos, y lugares donde existan concentraciones de cables transmisores de potencia o control y no cuenten con adecuado acceso en caso de siniestro;
- todo otro lugar que indique el organismo competente.

Como agente extintor, se usará halón 1.301, 1.211 (B.C.F.), o anhídrido carbónico.

La señal de los detectores se transmitirá a un panel en la sala de control y accionará los avisadores luminosos y acústicos de alarma, produciéndose luego del tiempo preestablecido en la secuencia, el accionamiento del sistema extintor.

La concentración, en volumen de aire, para una temperatura de referencia de 20 ° C, será la adecuada al producto inflamable: para el B.C.F. 1.211, estará entre un mínimo del 3 % y un máximo del 5%; para el 1.301, el mínimo es 7 % y el máximo 10 %; para anhídrido carbónico, la concentración mínima será 34 %.

El sistema contará con una descarga inicial de gas inerte que alcance la concentración mínima de diseño en un tiempo máximo de 10 s y una descarga lenta que mantenga dicho valor de concentración durante un tiempo mínimo de 15 minutos.

Los cilindros serán aptos para la presión de trabajo del gas empleado y estarán contruidos de acuerdo a las normas IRAM correspondientes; poseerán una alarma acústica y visual que indique, en todo momento, la carga de los mismos, sin necesidad de su retiro o de dejar fuera de servicio el sistema (por peso en el CO<sub>2</sub> y por presión en los demás gases).

### 2.5.3. Red contra incendio

Si la autoridad competente lo considera necesario por diversos factores internos y externos, se instalará red de agua contra incendio, con 2 equipos de bombeo como mínimo alimentados con fuentes de energía independientes.

Su diseño, construcción e instalación se ajustará a lo establecido en la ley 13660 y la norma GE - N1 - 112 Sección N ° 9, de esta Sociedad.

Su forma corresponderá a la de un anillo cerrado, estará sectorizada por válvulas de bloqueo en diversos puntos de la red, instalándose convenientemente los hidrantes, monitores, cajas portamangueras, con sus elementos (manguera de 25 m y 63,5 mm de diámetro nominal de material sintético con uniones, una lanza con pico de chorro y niebla combinado, dos llaves de ajuste para unión de mangueras), si es necesario sistema de rociador, sistema de espuma, etc.

Los depósitos de agua deberán poseer división central u otro método que permita disponer de reserva de agua mientras se realice el mantenimiento de los mismos. Deberán llenarse en un tiempo máximo de 24 horas.

Los elementos que componen la red de incendio estarán fabricados e instalados de acuerdo con las normas IRAM, y cuando no existan, de Gas del Estado.

#### 2.5.4. Sistema de detección

##### 2.5.4.1. Detección de llama

Se instalarán sistemas de detección de llama por radiación ultravioleta, particularmente a los fuegos de hidrocarburos, los cuales cubrirán como mínimo los turbo y motocompresores, sótanos de los mismos y grupos electrógenos, pudiendo estar los elementos a proteger en el interior de casetas, salas, tinglados o al aire libre.

El sector u organismo competente podrá solicitar la colocación del sistema indicado en otros lugares de las instalaciones a fin de cubrir elementos o zonas que, de acuerdo a la evaluación de riesgo que se realice, lo justifique.

La cantidad y ubicación de los detectores será tal que puedan sensar una llama típica en cualquier punto de la máquina o cañerías anexas, ya sean de gas o aceite lubricante.

El detector poseerá una articulación con fijación a tornillo o similar, que permita variar su direccionamiento, y su instalación eléctrica será apta para el ambiente en que opere, según la correspondiente clasificación de áreas.

Los detectores por U. V. no serán sensibles a los rayos solares y el sistema de alarma se operará en caso de presencia continua de la prealarma durante un tiempo determinado (contemporización). Poseerán en su extremo un elemento testigo para el auto chequeo del elemento sensible y del cristal de la ventana.

##### 2.5.4.2. Detección de gas combustible

Las instalaciones de una planta compresora contará con detectores de gas o vapores inflamables, los cuales se ubicarán en el interior de casetas y salas de turbo y motocompresores y en todo otro lugar que, por estudios realizados o por exigencia del sector u organismo competente, se estime necesario su colocación de acuerdo a la evaluación de los riesgos respectivos.

El principio de funcionamiento del elemento sensor será por filamento catalítico o celda semiconductor, con insensibilidad total a otros agentes exteriores contaminantes. Trabajarán con baja tensión y la variación de señal estará estandarizada en 4 - 20 mA.

La caja que contenga el circuito y/o elemento sensor, como asimismo su instalación eléctrica, responderán a lo estipulado en el art. 2.4. de la presente norma.

La cantidad de detectores a instalar estará acorde con la disposición de los equipos y la posibilidad de pérdidas de gas.

Se los ubicará en la parte superior de los recintos que contengan las máquinas y, en las salas, junto al techo de las mismas.

La calibración de los niveles de mezcla explosiva se realizará al 20 % para alarma y 60 % para paro del equipo o de las instalaciones en general. Si los detectores son instalados sobre las máquinas y alejados de las mismas (techo de la sala) se calibrará el primer nivel de alarma a un 10 %.

#### 2.5.4.3. Detección de humo

Se colocarán detectores de humo en toda instalación susceptible al inicio de fuego con desarrollo lento y gran profusión de humos, tales como: gabinetes de control de planta con circuitos eléctricos y electrónicos, salas de control de motores, sótanos y trincheras con agrupación de cables de comando, control y potencia, tableros eléctricos y de comando en usinas, etc. y todo otro lugar que a criterio del sector u organismo competente se justifique su instalación.

El principio de funcionamiento será por efecto ionizante de una pastilla cerámica de americio 241. Poseerá regulación de sensibilidad e indicación óptica de funcionamiento.

Para el caso de que el sistema de detección se vinculara a elementos de extinción de accionamiento automático, se contará con una temporización en dicho accionamiento para permitir la verificación de la situación e inhibirlo, de ser necesario.

#### 2.5.4.4. Detección térmica

Los equipos turbo o motocompresores instalados en recintos cerrados contarán con detectores térmicos sensibles a la temperatura anormalmente alta o a la velocidad de aumento de la misma. El funcionamiento podrá ser electrónico, neumático o bimetálico y su empleo será para complementar los sensores antes descriptos a efectos de cubrir todo el espectro originado por un siniestro.

#### 2.5.4.5. Equipamiento

Los módulos de comando de los sistemas de detección mencionados, como asimismo las indicaciones de falla o avería, alarmas acústica o luminosa, mímicos de ubicación de sensores, etc., se instalarán y concentrarán en un tablero ubicado en la sala de control de la planta.

El accionamiento de los sistemas de extinción o de alarma en sus distintas jerarquías, se realizará acorde a lo indicado en los artículos correspondientes de la presente norma.

La provisión de los equipos incluirá los elementos de prueba y calibración correspondientes.

La toma de energía se realizará de la línea general y del UPS (Sistema ininterrumpido de energía) asegurando la provisión continua de energía.

#### 2.5.5. Equipos con llama

Los equipos con llama (vaporizadores, calentadores, etc.) dispondrán de todos los dispositivos de seguridad y se estudiará convenientemente su ubicación.

#### 2.5.6. Alarma

Las plantas compresoras de gas natural, que por su magnitud y características lo requieran, poseerán un sistema de alarma acústica de aviso de incendio o siniestro, constituida por una sirena audible en todas las instalaciones, pulsadores estratégicamente ubicados, avisos luminosos y acústicos en todos los lugares de trabajo en donde se encuentra normalmente personal y, cuando corresponda, tablero repetidor de alarma.

La energía para alimentar el sistema deberá ser obtenida de dos fuentes independientes entre sí, a los efectos de garantizar su funcionamiento en forma constante.

#### 2.5.7. Parada de emergencia

Las plantas compresoras deberán contar con un sistema de parada de emergencia compuesto por sensores detectores de gas instalados en lugares estratégicos, por fotocélulas detectoras de llama, y por botoneras claramente identificables y distribuidas en diferentes lugares de la planta. Se podrá instalar otro sistema adecuado previamente aprobado por la autoridad competente.

Todo el sistema deberá ser automático y secuencial, iniciándose a partir de la orden de parada de emergencia, cuya señal deberá ser detectada en el tablero de alarma de la sala de control en el exterior, es decir donde exista persona de operación permanente.

En condiciones extremas el sistema provocará en forma automática, además del paro de máquinas, el cierre de las válvulas de entrada y salida de planta y el venteo parcial o total de la misma.

Las válvulas del sistema de emergencia correspondientes a la entrada y salida de planta y la del puenteo ("by-pass"), serán instaladas a 150 m como mínimo de la planta de tratamiento.

El sistema de accionamiento puede ser hidráulico, neumático, eléctrico, o una combinación de éstos.

Los accionamientos manuales de las válvulas automáticas comandadas a distancia, se instalarán en zonas donde exista personal.

El sistema cumplirá como mínimo con las siguientes características:

a) Ser capaz de bloquear el gas en forma automática fuera de la estación y ventear el gas de las cañerías de la planta compresora en un tiempo máximo de 4 minutos.

b) Descargar el producto por la cañería de venteo a una zona donde la nube no produzca riesgos.

c) Disponer de medios para el paro de los equipos compresores y corte de gases combustibles, quedando en funcionamiento el circuito de luz de emergencia y el de protección a los equipos.

El corte de energía no impedirá la puesta en marcha de las electrobombas contra incendio si las hubiera.

La parada de emergencia manual será operable desde por lo menos dos puntos, cada uno de los cuales deberá estar: 1) fuera de la zona de gas de la planta. 2) Próximo a los portones de salida, en el cerco de la planta, pero no más de 150 m de la zona de compresores. 3) Perfectamente señalado. 4) Solamente al alcance del Jefe de Planta o Jefe de Turno.

## 2.6. Chimenea de venteo

Las chimeneas de venteo se ubicarán respetando las distancias mínimas indicadas, teniendo en cuenta muy especialmente los vientos predominantes con respecto a la planta. Deberán calcularse expresamente, no admitiéndose niveles de ruido y vibraciones superiores a los permitidos según la Ley 19.587.

La altura de la misma será como mínimo de 6 m, estará convenientemente amurada y arriostrada; poseerá en su parte inferior una conexión para inyección de un gas inerte en caso de incendio en la misma.

## 2.7. Pozo de quemado

Se los ubicará, preferentemente, en zonas bajas con referencia al nivel de la planta, aguas abajo de la misma respecto de los vientos predominantes y respetando las distancias mínimas indicadas en 2.2.1; su construcción se efectuará teniendo en cuenta la radiación térmica de la llama y las indicaciones de Gas del Estado.

La zona circundante estará libre de pasto y residuos inflamables.

Cuando se drena más de 1 m<sup>3</sup> por día de producto inflamable (gasolina, etc.) los pozos poseerán un sistema eficiente de encendido a distancia y, cuando fuera necesario, piloto permanente.

Para menores volúmenes sólo se requerirá este sistema cuando los pozos se encuentren a menos de 150 m de instalaciones de planta o exista algún otro tipo de riesgo.

En el caso de drenaje de aceite u otros productos no volátiles, no se considera necesario el encendido a distancia ya que éste puede efectuarse manualmente antes de alcanzarse el llenado del pozo y ello no reviste riesgos si se adoptan las medidas de precaución para estos casos: verificación con explosímetro de ausencia de vapores y gases, dirección del viento en sentido contrario al punto de encendido, hisopo apropiado, etc.

La cañería de drenaje poseerá sello hidráulico o mecánico y el pozo tendrá cercado incombustible y letreros de prevención, debiendo evitarse en lo posible la contaminación del terreno, construyendo las paredes y fondo de material impermeable, de resistencia adecuada al calor y fuego.

Podrá optarse por un sistema cerrado de acumulación de producto para su posterior retiro, omitiendo en este caso las distancias de seguridad estipuladas en 2.2.1.

## 2.8. Líneas de venteo y de drenaje

Se canalizarán mediante un sistema interno de colectores cerrados hacia el pozo de quemado o dispositivo de recuperación, previéndose en las cañerías de drenaje de los equipos las correspondientes válvulas de sacrificio. Los drenajes provenientes de circuitos de alta o de baja presión se conectarán a lectores independientes, aptos para cada presión de trabajo.

De conectarse a una misma cañería, se preverán válvulas de retención en los lugares que correspondan para evitar acceso de producto del sistema de alta presión a instalaciones de baja presión.

Asimismo, todo venteo de gas combustible existente dentro de una edificación deberá canalizarse al exterior de la misma, a los cuatro vientos.

Los dispositivos de alivio deberán estar conectados a una línea que descargue los venteos en una zona donde no presenten peligro.

Las líneas de descarga de dos o más dispositivos de alivio podrán concurrir a un colector común de descarga, previendo que la capacidad del flujo del colector sea diseñada para limitar la contrapresión máxima a no más del 10 % del valor de la presión más baja de calibración.

El colector deberá diseñarse previendo que todas las válvulas conectadas al mismo estén descargando al mismo tiempo.

El diámetro de la cañería conectada a la salida del dispositivo de alivio no deberá ser menor al de salida del alivio y no restringirá el flujo a través del mismo.

## 2.9. Cañerías

Dentro de las instalaciones de una planta compresora, las cañerías de transporte de gas deben calcularse con un factor de diseño de 0,50 o menor, y estarán fabricadas de acuerdo con una de las especificaciones aceptadas en la norma GE - N1 - 100.

Las cañerías de las plantas compresoras, como así también las de entrada y salida de las mismas, deberán diseñarse de modo de proveer la flexibilidad suficiente para absorber las dilataciones provocadas por temperatura o presiones que causan tensiones excesivas en el material de la cañería, flexión excesiva o cargas inusitadas en las juntas, fuerzas o momentos inconvenientes en puntos de conexión a equipos, en puntos de anclaje o de guía, etc.

La flexibilidad estará provista por medio del uso de codos, piezas de inflexión o accesorios especiales que permitan absorber los cambios térmicos que se produzcan.

Se debe observar continuamente el recorrido de las cañerías referente a la posición y anclaje de las mismas, y cualquier anomalía o desplazamiento que disminuya las condiciones de seguridad de la instalación, deberá subsanarse de inmediato.

### 2.9.1. Bridas y accesorios

Las bridas y accesorios deben cumplir los requerimientos mínimos de las normas ANSI B 16.5, MSS SP - 44 o sus equivalentes. Cada conjunto de bridas deberá ser capaz de soportar la máxima presión a la cual la cañería será operada y conservará sus propiedades físicas y químicas a cualquier temperatura a la cual puedan ser sometidas en servicio.

### 2.9.2. Juntas

Las juntas a utilizar entre bridas serán aptas para la máxima presión de trabajo y sus componentes resistentes al producto con que se opere. Su construcción se ajustará a lo indicado en la norma ANSI B 16.5 (Anexo E), y deberá resistir una temperatura mínima de 550 ° C.

## 2.10. Válvulas de bloqueo

Toda válvula a instalar en las plantas compresoras deberán cumplir los requerimientos mínimos de la especificación - API 6D, o sus equivalente, y no deberá usarse bajo condiciones de operación que excedan los rangos de presión - temperatura indicados en la norma.

No deberá utilizarse válvulas de bloqueo con asiento blando, si existe la posibilidad de que su condición de controlar el flujo de gas pudiera verse afectada por una previsible exposición al calor.



### 2.11. Dispositivos limitadores de presión

Toda estación compresora deberá tener dispositivos de alivio de presión u otros protectores de suficiente capacidad y sensibilidad para asegurar que la presión de operación máxima admisible de la cañería y equipos no exceda en más de un 10 % a la presión de diseño.

Cada dispositivo de alivio deberá estar clara y permanentemente marcado con la presión en bar M ( $\text{kg} / \text{cm}^2$ ) a la cual está ajustado para iniciar la descarga, con la capacidad real de descarga en  $\text{m}^3 / \text{minuto}$  de aire a  $15,5^\circ \text{C}$  a la presión atmosférica y con el nombre del fabricante.

Los venteos de estos dispositivos se canalizarán hacia un lugar que no presente peligro, siguiendo los lineamientos indicados en el art. 2.8.

Dichos dispositivos, cuando formen parte de un sistema de cañerías de operación continua, deberán contar con una válvula de bloqueo que permita el control y calibrado del elemento de seguridad.

La válvula de bloqueo, en este caso, poseerá un enclavamiento o seguro que impida su accionamiento incorrecto.

### 2.12. Dispositivos de medición y control

Los manómetros poseerán válvulas de bloqueo y venteo.

Los termómetros contarán con vaina ciega.

Los niveles ópticos estarán convenientemente protegidos contra golpes y serán aptos para la máxima presión de operación. Contarán con las correspondientes válvulas de bloqueo y purga. Presostatos, termostatos y nivelostatos: cuando posean circuitos eléctricos y estén ubicados en áreas consideradas peligrosas, serán aptos para dichas áreas.

Controles de carrera e indicadores de apertura o cierre de válvulas; los instalados en línea de gas, que posean circuitos eléctricos, serán aptos para áreas peligrosas.

Cuando dichos dispositivos formen parte de un lazo de control de los circuitos de parada de emergencia, se deberá extremar las precauciones al arbitrar los medios necesarios para evitar fallas en los mismos.

### 2.13. Separadores

Toda planta compresora dispondrá de separadores destinados a proteger a los compresores de gas contra la introducción de líquidos y otras sustancias que pudieran perjudicar su funcionamiento. Estos separadores deberán estar provistos de instalaciones de drenaje a pozo de quema y serán de operación manual y automática.

Los separadores serán fabricados de acuerdo con la sección VIII del Código ASME de Calderas y Recipientes a presión, excepto los separadores de líquido contruidos de caños y accesorios sin soldaduras internas que deberán ser fabricados con un factor de diseño de 0,4 o menor.

Contarán con alarma por alto nivel de líquido.

#### 2.14. Tambores de lubricantes y combustibles. Almacenamiento

El almacenamiento de tambores de combustibles o lubricantes se efectuará únicamente en los lugares aprobados a tal fin.

Toda estiba de tambores con número mayor de 50, se protegerá por medio de espacios de seguridad de 5 m de ancho. El ancho de la estiba no deberá exceder de 10 m.

Los tanques de almacenamiento de combustible o lubricante instalados en forma aérea, poseerán el correspondiente endicamiento contra derrames equivalente a un volumen de 1,1 la capacidad del mismo.

#### 2.15. Antena de comunicaciones

Se ubicará de modo tal que ante una eventual caída no afecte instalaciones, edificios, etc.

Las antenas de radio y microondas se ubicarán alejadas de la sala de motocompresores e instalaciones que operen con gas de manera que una explosión o incendio no las afecten.

Cuando las estructuras metálicas de las antenas posean los distintos tramos sujetos por riendas amuradas a diferentes anclajes, se tendrá en cuenta para el distanciamiento a edificios y equipos la caída del tramo superior.

Poseerá instalación de puesta a tierra en su estructura, riendas y el balizamiento que corresponda según lo indicado por la autoridad competente.

Cuando la escalera de acceso esté ubicada en el exterior de la estructura, contará con algún medio de protección para evitar caídas, según 2.3.

La instalación incluirá un sistema de comunicación auxiliar con alimentación de emergencia a batería o motogenerador para posibilitar la comunicación en caso de estar afectado el equipo principal.

#### 2.16. Comunicaciones interna y externa

Las plantas contarán con eficientes, rápidos y seguros medios de comunicación, especialmente entre la sala de control y demás instalaciones.

Podrán emplearse teléfonos o intercomunicadores, ajustándose su instalación a lo indicado en 2.4.

De emplearse transceptores, los mismos serán del tipo seguridad intrínseca.

Con respecto a la comunicación externa, la planta deberá contar, inmediatamente después de finalizada la construcción de la sala de control, con los sistemas definitivos previstos en el proyecto, que será como mínimo:

- con el jefe de guardia;
- con la red zonal de comunicaciones;
- con el sistema interno de la sociedad.

## 2.17. Iluminación

Se proveerá una adecuada y eficiente iluminación, sobre todo del tipo localizada, en los lugares donde el personal deba realizar maniobras, lecturas de instrumentos, circulación, talleres, oficinas, etc.

Además, se iluminarán el perímetro y los caminos de circulación de la planta en forma tal que no se produzcan zonas de sombras acentuadas.

Deberá poseer un sistema de iluminación de emergencia con una fuente de alimentación distinta a la general, preferentemente con baterías exentas de mantenimiento o del tipo estacionario con electrolito líquido (se excluyen los acumuladores diseñados para el uso en automotores).

Dicha instalación se pondrá en servicio en forma automática e instantánea, en caso de falla de la energía principal.

Esta iluminación cubrirá escaleras, puertas de salida, cambios bruscos de dirección, sótanos, etc., asegurando niveles mínimos de 30 lux en dichos lugares y de 1 lux en las demás zonas (medidos a nivel del piso).

Los valores necesarios de iluminación se regirán por la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, debiendo respetarse los siguientes niveles lumínicos mínimos:

Perímetro de planta	5 lux
Zonas operativas externas (manifold de válvulas, de equipos, compresores, separadores, trampas de limpiadores)	100 lux
Zonas operativas externas (otras instalaciones)	50 lux
Talleres, usinas, salas de compresores	200 lux
Zonas de circulación - peatonal	10 lux
- de vehículos	5 lux
Sala de control	300 lux
Oficinas	400 lux

Servicio auxiliares (baños, cocinas, vestuarios, etc.)	100 lux
Depósitos	100 lux
Amoladoras, máquinas automáticas, bancos de trabajo	500 lux
Surtidores de combustibles	250 lux
Subestaciones transformadoras	50 lux

Los valores indicados serán medidos a nivel del plano de trabajo.

El tipo y calidad de materiales, elementos y artefactos, se adecuarán conforme al riesgo de la zona donde se instalen.

## 2.18. Ruidos y vibraciones

Es de aplicación la Ley 19587, debiendo existir como máximo un nivel sonoro de 60 dBA en la sala de control, oficinas, salón para refrigerio y demás locales de permanencia habitual de personas. En sala de compresores, usinas, talleres y zonas de operación el nivel máximo será compatible con las limitaciones establecidas por la ley respectiva.

La aspiración y escapes de máquinas alternativas y rotativas estarán diseñados de forma tal que el ruido que produzcan se reduzca a los valores admisibles según la mencionada ley. En aquellas situaciones en que sea necesario la permanencia de operadores en zonas específicas de elevado nivel sonoro, se instalará una sala o cabina separada e insonorizada para el aislamiento del personal.

Se proveerán los elementos de protección personal que corresponda cuando no se pueda instalar sistemas de insonorización.

Las fuentes productoras de vibraciones cuyos valores de aceleración sean capaces de producir daño, deberán aislarse en forma correcta con elementos elásticos o adoptar en las fundaciones los medios necesarios que impidan la transmisión de vibraciones a estructuras vecinas.

### 2.18.1. Silenciadores

Los silenciadores de los equipos motocompresores y motogeneradores se ubicarán fuera de las respectivas salas.

Todo silenciador de una máquina que utilice gas como combustible, deberá tener ranuras o agujeros en los desviadores internos de flujo de cada compartimento, para prevenir que el gas quede atrapado dentro del mismo.

## 2.19. Ventilación

Se efectuará de acuerdo a lo indicado en la Ley 19587.

En el estudio de la ventilación se deberá tener en cuenta, entre otros, los siguientes factores: cantidad y distribución del suministro de aire, humedad, movimiento, velocidad, polvo y vapores tóxicos e inflamables, etc.

Los locales cerrados en donde se opere con gases, vapores o productos inflamables, deberán contar con ventilación adecuada pudiendo ser ésta natural o forzada. La ventilación natural consistirá en aberturas permanentes ubicadas en la parte superior e inferior del local; la dimensión de las mismas será, para cada una de las ubicaciones, superior e inferior, equivalente en total al 50 % del largo del lado, de una altura de 0,50 m aproximadamente.

De utilizarse ventilación forzada ésta será suficiente para permitir una renovación de 20 veces por hora el volumen del local, debiendo preverse entradas de aire adicionales de capacidad y ubicación adecuadas, para reemplazar el aire extraído.

Cuando un edificio, ubicado dentro de una zona peligrosa, deba ser mantenido en todo momento bajo presión positiva para evitar el ingreso de gases o vapores inflamables, el aire utilizado para elevar la presión interior deberá ser tomado de un lugar donde no pueda llegar a contaminarse.

La ventilación de los locales para baterías o caldera de calefacción deberá ser permanente, hacia el exterior.

## 2.20 Forestación

Podrá parquizarse el predio de la planta con árboles y arbustos que no sean del tipo resinoso.

Se ubicarán respetando las distancias a instalaciones con gas, que serán de 25 m como mínimo.

Se permitirá la existencia de césped tipo gramilla o similar, el cual deberá permanecer perfectamente recortado.

Dentro de las posibilidades y en zonas donde existan arbustos secos, es recomendable limpiar o arar una franja del terreno alrededor del predio de la planta con el fin de formar una barrera cortafuego de prevención de incendios de campos aledaños.

## 2.21. Eliminación de residuos y pastos

Deberá prestarse especial atención a la eliminación de residuos, pastos u otros materiales de carácter combustible dentro del predio de la planta, evitando así que cualquier peligro de incendio exterior pudiera propagarse al interior afectando instalaciones o edificios.

## 2.22. Colores de seguridad

Se utilizarán colores de seguridad para identificar lugares y objetos a los efectos de prevenir accidentes en las actividades humanas que se desarrollan en las plantas, sea en locales o lugares a cielo abierto, así como también en otros lugares donde pueda producirse presencia o tránsito de personas.

Se aplicarán la GE - N1 - 123 "Normas de colores de seguridad para instalaciones y lugares de trabajo" y la Ley 19587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### 2.23. Carteles de seguridad

Se colocarán carteles de seguridad contruidos según plano SI / V 0199 con leyendas adecuadas, en todas las zonas de la planta.

Las dimensiones, cantidad y tipo de leyendas se adecuarán a las características generales de la planta.

#### 2.24. Gas para consumo

El gas para consumo deberá estar odorizado, según las normas en vigencia.

#### 2.25. Condiciones de seguridad en obra

Todas las tareas a realizar por una empresa contratista dentro del predio de una planta compresora, se ajustarán a los requerimientos de seguridad indicados en la Ley 19587 y la GE - R2 - 105 "Normas mínimas de seguridad para obras y trabajos" de esta Sociedad.

#### 2.26. Servicio de medicina del trabajo

Las plantas, de acuerdo a su magnitud, riesgos emergentes y características propias de éstos, poseerán un servicio interno de medicina asistencial de acuerdo a los lineamientos de la Ley 19.587.

##### 2.26.2 Botiquín

Los botiquines de primeros auxilios estarán contruidos de manera similar al plano NS/ V 12.228 y contarán, como mínimo, con los siguientes elementos:

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Alcohol coloreado	cm <sup>3</sup>	200
Algodón	g	250
Agua oxigenada	cm <sup>3</sup>	200
Gasas esterilizadas (en trozos de 10 x 10)	c / u	100
Apósitos autoadhesivos (tipo Curitas)c / u	24	
Tela adhesiva (5 cm)	m	9
Vendas cambric (10 cm)	m	18
Vendas cambric (5 cm)	m	18
Solución de Mertorgán (Merthiolate)	cm <sup>3</sup>	200

Ungüento para quemaduras	cm <sup>3</sup>	200
Tablitas para fracturas	c / u	2
Aspirinas	c / u	50
Gotas para ojos	cm <sup>3</sup>	5

Los elementos indicados son suficientes para un plantel de 50 personas, pudiéndose adecuar estas cantidades de acuerdo a las indicaciones de la autoridad competente.

#### 2.26.2. Vehículo para transporte en caso de emergencia

La planta dispondrá en todo momento de un vehículo para trasladar personal en caso de emergencia.

#### 2.27. Elementos de protección personal

Todo el personal estará munido del equipo y elementos de seguridad que corresponda según la tarea a realizar. Los equipos de protección personal serán de uso individual y no intercambiable cuando las razones de higiene y practicidad así lo aconsejen.

#### 2.28. Elemento de seguridad de reserva

Además de los elementos de seguridad propia de las instalaciones, se deberá tener en cuenta la provisión de los siguientes materiales:

- . Tubos de CO<sub>2</sub> de 25 kg según IRAM 2525, con sello de calidad IRAM.
- . Polvo químico según IRAM 3566 base potásica, en envases metálicos de 25 kg cada uno.
- . Balanza con dial 0 - 75 kg.
- . Protectores auditivos.
- . Protectores faciales transparentes.
- . Cascos de seguridad para uso industrial según IRAM 3629.
- . Explosímetro.
- . Linternas A. P. E.
- . Traje aluminizado.
- . Trasvasador eléctrico de CO<sub>2</sub>.

. Megáfono y todos aquellos elementos que las sanas prácticas de prevención aconsejan, a criterio de Gas del Estado.

Las cantidades y reposición de los elementos descritos se fijarán en función de la magnitud de las instalaciones y personal que opere las mismas y del uso según las áreas de trabajo.



## CAPITULO III

### 3.- PRUEBAS Y ENSAYOS

#### 3.1. Pruebas hidráulicas

Todos los circuitos conductores de gas o líquido deberán ser probados hidráulicamente, a una presión de prueba 1,5 veces la de diseño, con el fluido adecuado a cada caso, mediante las pruebas de resistencia y de hermeticidad.

En las instalaciones de succión y descarga de gas, la prueba de resistencia se realizará en 10 ciclos, en cada uno de los cuales se mantendrá la presión durante 10 minutos. La de hermeticidad se realizará a presión constante durante 6 horas.

A los restantes circuitos (gas combustible, aceite, gas de arranque, aire, etc.) se les efectuará prueba de hermeticidad solamente, en iguales condiciones.

#### 3.2. Limpieza de cañerías

Se efectuará la limpieza interior de las cañerías a fin de desalojar cuerpos extraños y suciedad que pudieran afectar el funcionamiento de maquinarias y válvulas. Se preverá la instalación de filtros temporarios a la entrada de los compresores.

#### 3.3. Gammagrafía

En los sistemas de cañerías de conducción de gas a alta presión (superior a 30 bar = 30,6 kg / cm<sup>2</sup>), las uniones soldadas de cañerías serán controladas en un 100 %.

En las cañerías de menor presión se verificará por lo menos el 20 % de las costuras.

Si resultase que en 10 % o más de las costuras verificadas se encuentren falladas, se deberá gammagrafiar el 30 % restante de costuras.

La sensibilidad de la imagen de las placas se controlará mediante la utilización de penetrámetros ASME en los espesores y ubicación indicados por ese Código.

Para el análisis de las placas se tomarán los límites indicados en la norma ANSI B 31.3.

En aquellas costuras en que no pueda efectuarse un control por gammagrafía se podrá requerir un examen por medio de tintas penetrantes, partículas magnéticas, etc.

### 3.4. Puesta en servicio de las instalaciones

Se cumplirá en un todo lo establecido en la D. I. 1295 "Habilitación de nuevas instalaciones o ampliación de las existentes".

Efectuada la puesta en gas, se controlará la existencia de pérdidas por bridas y accesorios empleando agua jabonosa o explosímetro.

Posteriormente se realizarán las pruebas correspondientes de parada de emergencia, máquinas, etc.

### 3.5. Elementos contra incendio

Para la inspección, prueba y ensayos de dichos elementos, se tendrá en cuenta la norma GE - N1 - 102 y las de mantenimiento indicadas en el apéndice "C".

## CAPITULO IV

### 4.- MANTENIMIENTO

#### 4.1. Controles periódicos

- Cada año como máximo, deben ensayarse los sistemas remotos de parada de planta para verificar su funcionamiento.

- Se realizarán periódicos simulacros contra incendio y primeros auxilios.

- Todo dispositivo de alivio de presión deberá ser inspeccionado y probado a intervalos que no excedan de 1 año para asegurarse que opere a la presión a que ha sido calibrado y que se encuentre en buenas condiciones mecánicas.

Cualquier equipo defectuoso o inadecuado deberá ser rápidamente reparado o reemplazado.

Si el dispositivo de alivio es de capacidad insuficiente, deberá reemplazarse o agregarse otro que provea la capacidad suplementaria requerida.

- Toda válvula de bloqueo cuyo uso podría ser necesario para la seguridad de las instalaciones deberá ser controlada y operada a intervalos que no excedan de un año.

- Mensualmente se deberá probar todas las alarmas y los dispositivos de paro de máquinas, reajustándolos si fuera necesario, a menos que esto cause la parada de la máquina. En todo caso estas pruebas deben ser llevadas a cabo durante una de las paradas de la misma.

- Se deberán ajustar los instrumentos indicadores de presión que dan lectura dudosa.

- Anualmente se llevará a cabo un control de la alineación de los equipos.

- Todos los matafuegos deberán ser controlados, respetar todo lo indicado en el apéndice "C".

#### 4.2. Erosión o corrosión en cañerías y accesorios

Todo tramo de cañería expuesto a la acción erosiva causada por partículas extrañas arrastradas por el gas que se está transportando (caso de cañerías de entrada a separadores), debe ser controlado periódicamente, por medio de instrumentos específicos, para evitar el desarrollo de una condición peligrosa.

Cuando se corta una tubería por cualquier razón, la superficie interna deberá ser cuidadosamente inspeccionada para ver si existe evidencia de erosión o corrosión. En caso de observarse puntos de corrosión ("pittings"), o zonas

corroídas, deberá verificarse la disminución del espesor, y proceder al reemplazo del tramo afectado, si correspondiese.

#### 4.3. Reparaciones

En toda reparación a efectuar en cañerías y equipos, se tendrá en cuenta las normas de seguridad que correspondan, especialmente en lo relativo a la certificación de la no existencia de gas y la aprobación del método a seguir en dichas operaciones por la jefatura de planta y de Higiene y Seguridad Industrial.

Cualquier equipo que va a ser reparado, debe aislarse de todo sistema que tenga inflamables. Las cañerías deben desconectarse o bloquearse, o ambas cosas, de acuerdo a un procedimiento definido. Las válvulas no deben utilizarse, en lo posible, para el propósito de bloqueo, debiendo emplearse para tal caso bridas ciegas o discos de acero de espesores adecuados entre dos juntas de bridas de línea.

Las válvulas de bloqueo con mecanismo de apertura y cierre automático deben desactivarse para evitar su accionamiento accidental.

#### 4.4. Protección catódica

Debe controlarse mensualmente dicha instalación para asegurar su efectividad.

Al respecto se tendrán en cuenta las normas internas de la Sociedad que reglamenten sobre el tema (Vg. GE - N1 - 100) así como las que fuera determinando el sector específico.

#### 4.5. Orden y limpieza

El buen orden y limpieza es una parte esencial del mantenimiento. Deben colocarse recipientes para material de desecho y basura en ubicaciones convenientes.

Los trapos empapados de grasa o aceite deben colocarse solamente en recipientes metálicos separados y previstos para tal fin.

#### 4.6. Rol de incendios

Toda planta contará con roles de incendio actualizados.

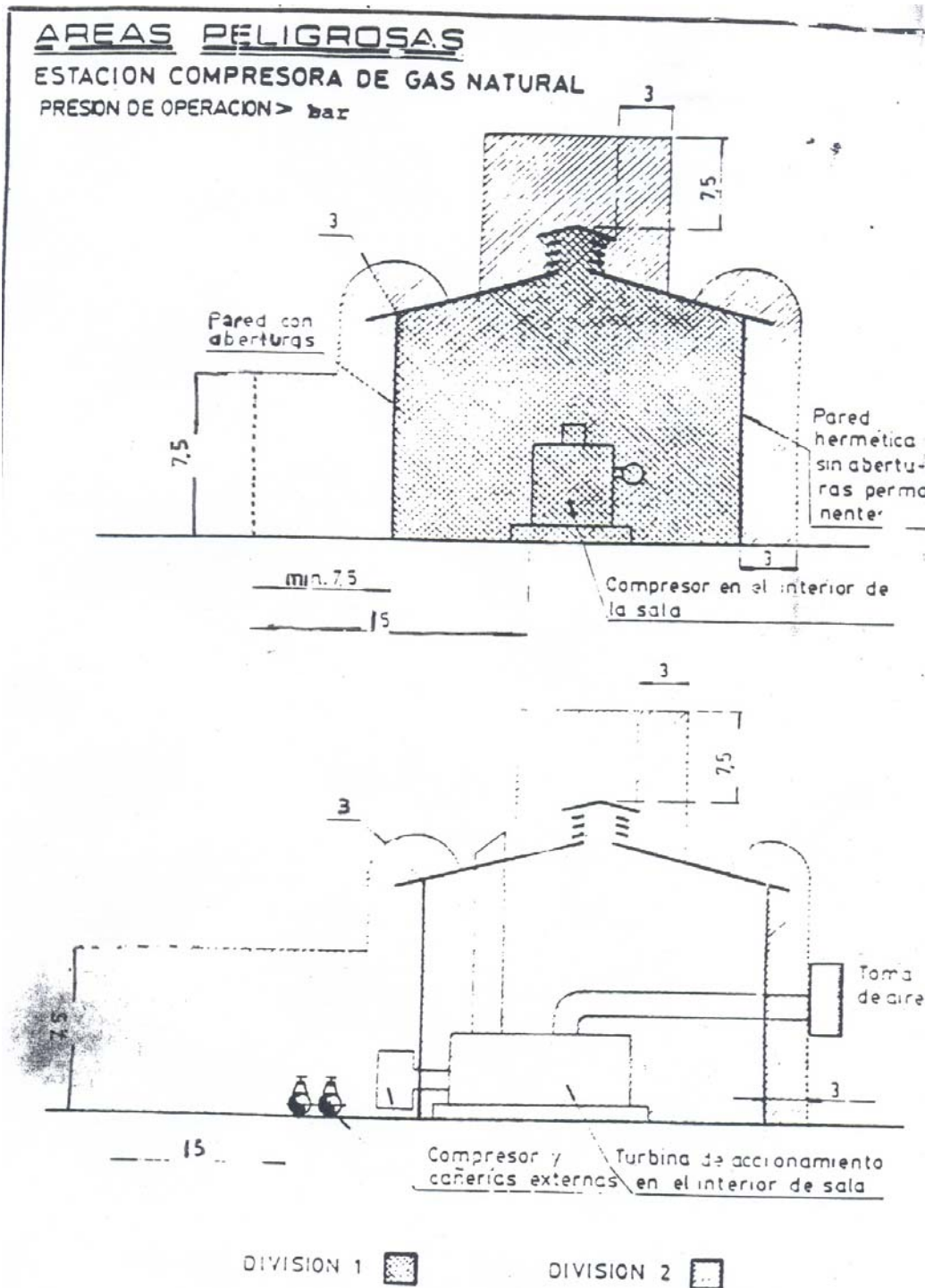
Se realizarán periódicos simulacros contra incendio y primeros auxilios. Aprovechando estas operaciones, dentro de lo posible, se verificará el funcionamiento de la parada de emergencia.

Debe seleccionarse el personal específico que constituirá la organización interna de la lucha contra incendio, la cual estará basada en el número y clase de operarios y en el tipo de equipos de lucha contra incendio disponible en la planta.

Las responsabilidades de funcionamiento deben ser entendidas por todas las partes involucradas, a fin de asegurar que las múltiples fases de la organización para la lucha contra incendio resulten efectivas cuando se requiera.

APENDICE "A"

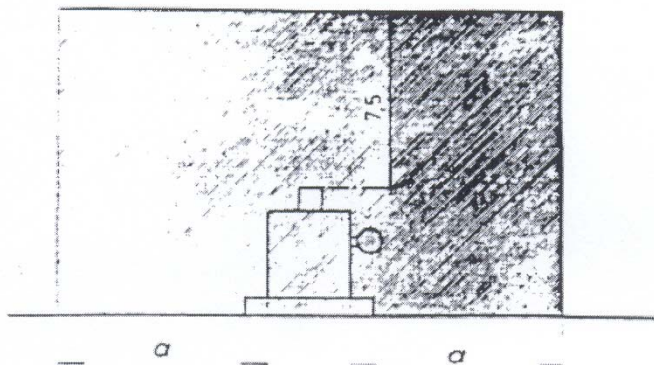
**AREAS PELIGROSAS**  
**ESTACION COMPRESORA DE GAS NATURAL**  
**PRESIÓN DE OPERACIÓN > bar**



- Todas las medidas están dadas en metros. -

## COMPRESOR DE GAS NATURAL UBICADO

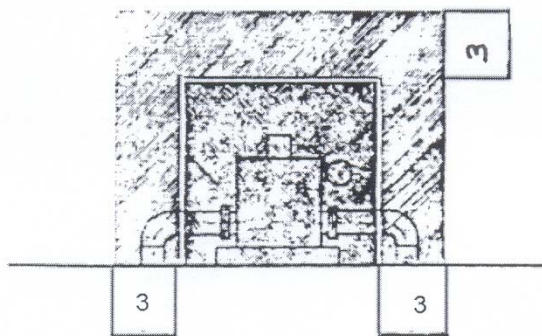
### A LA INTEMPERIE



P > 25 bar    a = 15 }  $\varnothing$  cañería > 406 mm  
P < 25 bar    a = 7,5 }  $\varnothing$  cañería > 406 mm

P > 25 bar    a = 7,5 }  $\varnothing$  cañería > 406 mm  
P < 25 bar    a = 3,5 }  $\varnothing$  cañería < 406 mm

## CENTRO DE RECINTO INSONORIZADO SIN ABERTURAS



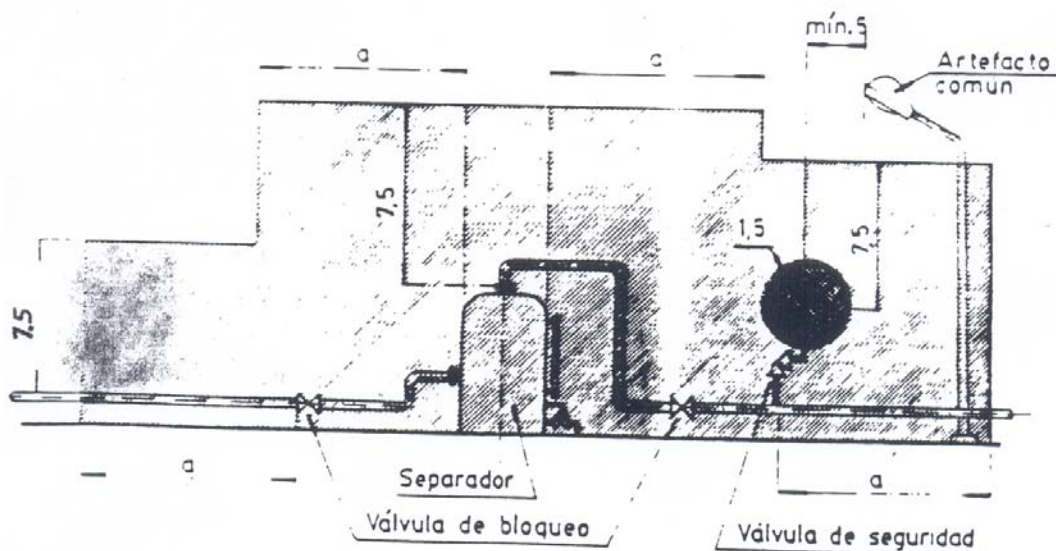
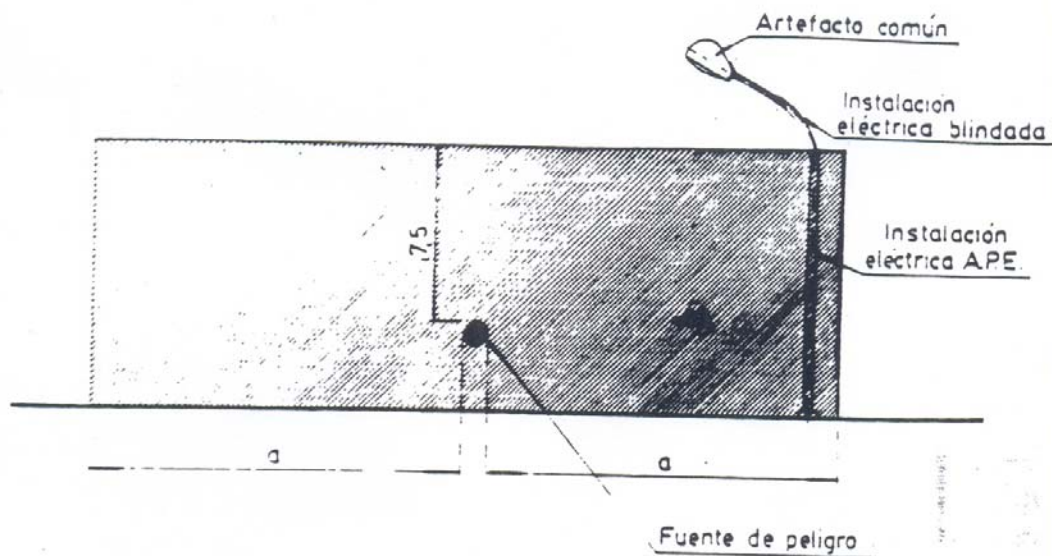
DIVISION 1 ■

DIVISION 2 ▨

- Todas las medidas están dadas en metros -



# INSTALACIONES CON GAS NATURAL UBICADAS A LA INTEMPERIE



$P > 25 \text{ bar} : a = 15$   
 $P < 25 \text{ bar} : a = 7,5$  }  $\phi \text{cañería} > 406 \text{ mm}$

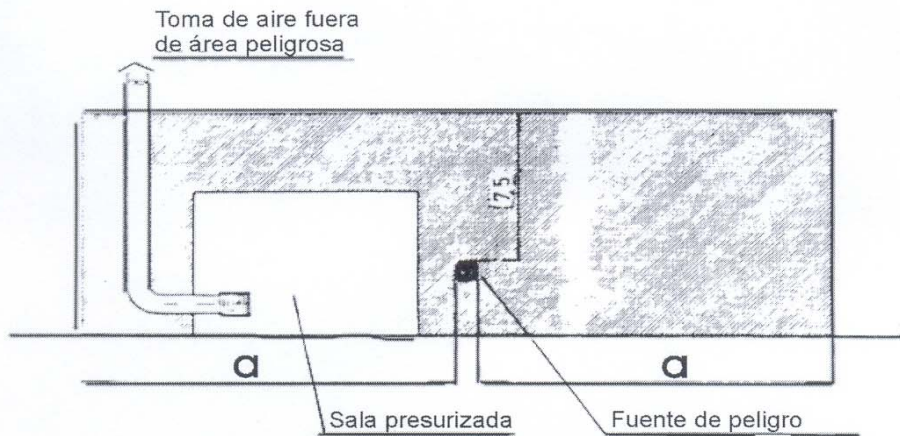
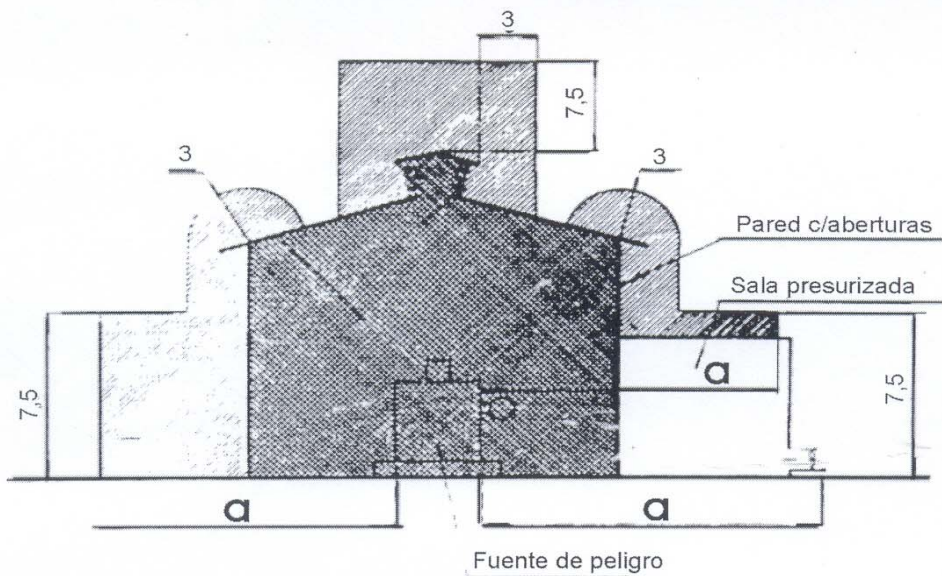
$P > 25 \text{ bar} : a = 7,5$   
 $P < 25 \text{ bar} : a = 3,5$  }  $\phi \text{cañería} < 406 \text{ mm}$

DIVISION 1 ■

DIVISION 2 ■

- Todas las medidas están dadas en metros. -

# RECINTOS PRESURIZADOS



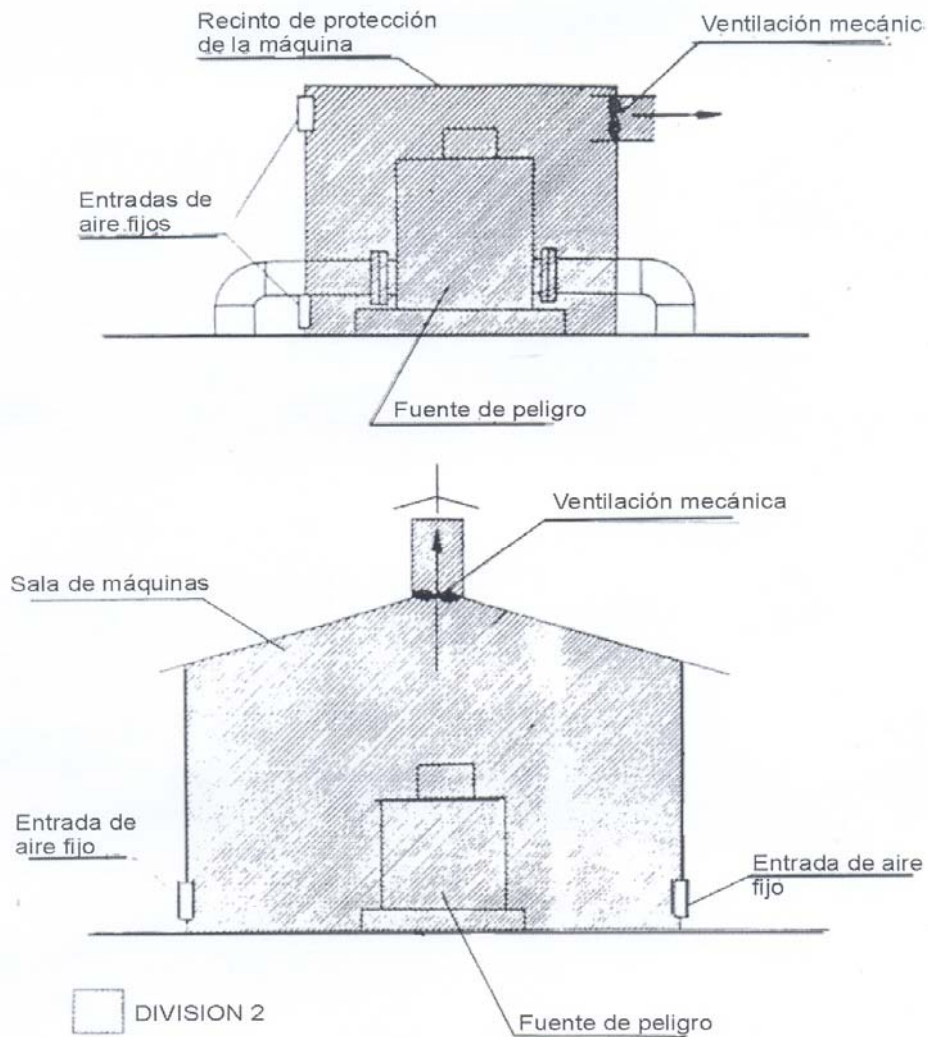
P > 25 bar	a = 15	} ø cañería > 406 mm	P > 25 bar	a = 7,5	} ø cañería < 406 mm
P < 25 bar	a = 7,5	} ø cañería > 406 mm	P < 25 bar	a = 3,5	} ø cañería < 406 mm

DIVISION 1

DIVISION 2

- Todas las medidas están dadas en metros -

## UNIDADES COMPRESORAS CON VENTILACION FORZADA DEL AMBIENTE



NOTA: La ventilación mecánica será apta para producir 10 renovaciones / hora del volumen a ventilar.  
El sistema poseerá alarmas y enclavamientos con corte de la energía eléctrica en todo el lugar, ante fallas en el funcionamiento de la ventilación.

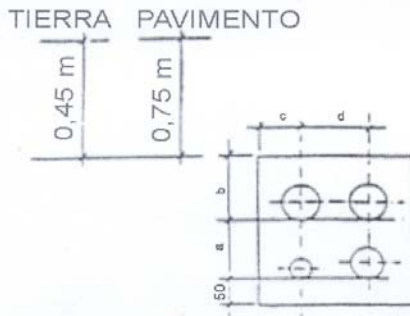
## APENDICE "B"



## GRAFICO I

DIMENSIONES DE CAÑEROS

DISTANCIA ENTRE EJES VERTICALES DE CAÑOS (d)



NOTA: Las medidas están dadas en milímetros.

	12,7 1/2"	19 3/4"	25,4 1"	38 1 1/2"	51 2"	63,5 2 1/2"	76 3"	101 4"	152 6"	a	c
12,7 1/2"	70	75	80	85	90	100	105	120	145	70	85
19 3/4"	75	75	80	90	95	100	110	120	145	75	90
25,4 1"	80	80	85	90	100	105	110	125	150	85	95
38 1 1/2"	85	90	90	100	105	110	120	130	160	100	100
51 2"	90	95	100	105	110	120	125	135	165	110	105
63,5 2 1/2"	100	100	105	110	120	125	130	145	170	125	115
76 3"	105	110	110	120	125	130	140	150	175	140	120
101 4"	120	120	125	130	135	145	150	165	190	165	135
152 6"	145	145	150	160	165	170	175	190	215	215	160
b	95	100	110	125	135	150	165	190	240		

## GRAFICO II

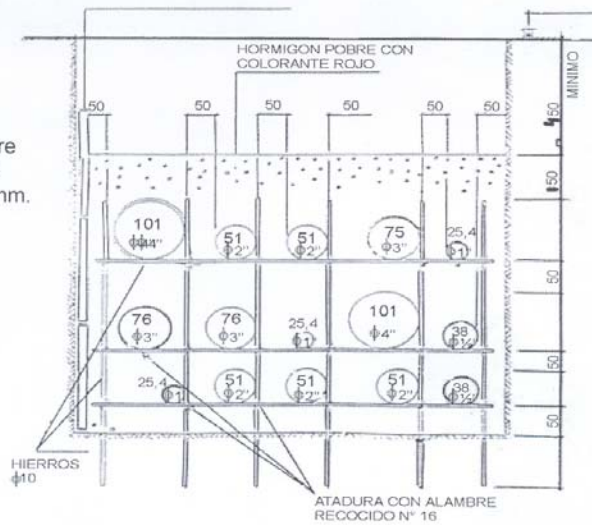
FORMA SUGERIDA PARA ARMADO DE CAÑEROS ELECTRICOS

USAR TABLAS ENCOFRADO EN CASO QUE EL TERRENO NO SEA CONSISTENTE

PARRILLAS SEPARADORAS  
DISTANCIA ENTRE SI 1 m

N. T. NATURAL

NOTA: Distancia mínima entre paredes de caños: 50 mm.



## CLASIFICACION DE NIVELES DE CONDUCCION DE CABLES

### 1. Bajo nivel o nivel A

- |   |  |  |
|---|--|--|
| - General   | Señales analógicas<br>Señales digitales o discretas<br>(incluye transmisión BCD) | 0-40 V (CC)<br>0-15 V (CC)                     |
| - Barras de retorno   | Retorno analógico<br>Retorno digital-discreto.<br>Conductor de blindaje          |  |
| - Barras de alimentación<br>Sistemas analógicos             | Alimentación a controladores,<br>transductores, transmisores,<br>etc.            | 0 ± 40 V                                       |
| - Barras de alimentación<br>Sistemas digitales<br>discretos | Alimentación a lógicas<br>digitales y equipos digitales                          | 3 a 15 V<br>(incluye alimenta-<br>ción de 5 v) |
| - Líneas de sensores a<br>amplificadores de<br>señal        | Desde sensores de llama,<br>mezcla explosiva, vibración,<br>etc.                 |  |

### 2. Bajo nivel con alta inmunidad al ruido o nivel Ao

- |  |  |          |
|--|--|----------|
| - Transmisión de señales<br>de termocuplas                             | Para indicación, protección y<br>control | 0-200 mV |
| - Transmisión de señales<br>de temperatura a<br>partir de sensores RTD | Para protección                          |          |
| - Otras señales  | Señales analógicas menores<br>de 4 mA    |          |

### 3. Nivel medio o nivel B

- Señales de tensión a solenoides con tensiones menores de 110 V (CC).
- Señales de conmutación de corriente continua menores de 110 V (CC) y mayores de 40 V (CC).
- Señales de corrientes alterna analógicas de 0-50 V.

#### 4. Nivel de instrumentación de potencia o nivel C

- Conmutación de relevadores o aisladores. Señales de conmutación de 0-110 V a
- Alimentación a solenoides y relevadores. Con una tensión de operación de 110 V (CC o CA).
- Alimentación a instrumentos, paneles de control, etc. Con una tensión de suministro de 110 V (CC y CA)

#### Nivel de potencia para usos generales o nivel D

- Iluminación. Líneas de iluminación a través de interruptores con capacidad de interrupción menor de 15 A.
- Tomacorrientes. Líneas de tomacorrientes a través de interruptores con capacidad de interrupción menor de 15 A.

#### Fuerza motriz o nivel E

- Corriente continua (E) 110 V, 125 V y corrientes mayores de 15 A.
- Corriente alterna (E) 110 V, 220 V, 380 V con corrientes mayores de 1 A.

Separación entre conductores de distintos niveles.

A

	Ao	B	C	D	E	
Ao	0	20	40	120	200	800
B	0	0	40	120	200	800
C	0	40	0	50	100	500
D	20	120	50	0	200	500
E	100	200	100	200	0	200
	800	800	500	500	200	0

A

Ao

B

C

D

E

8. Separación entre conductores y conducciones

metálicas transportando señales de distintos niveles.

	A	Ao	B	C	D	E
A		20	40	100	150	400
Ao	0	0	40	100	150	400
B	0	40	0	80	100	200
C	0	100	80	0	80	100
D	50	150	100	80	0	100
E	0	400	200	100	100	0

9. Separación entre conducciones metálicas

transportando señales de distintos niveles.

	A	Ao	B	C	D	E
A		20	40	70	100	250
Ao	0	0	40	70	100	250
B	0	40	0	50	80	100
C	0	70	50	0	50	80
D	0	100	80	50	0	80
E	50	250	100	80	80	0

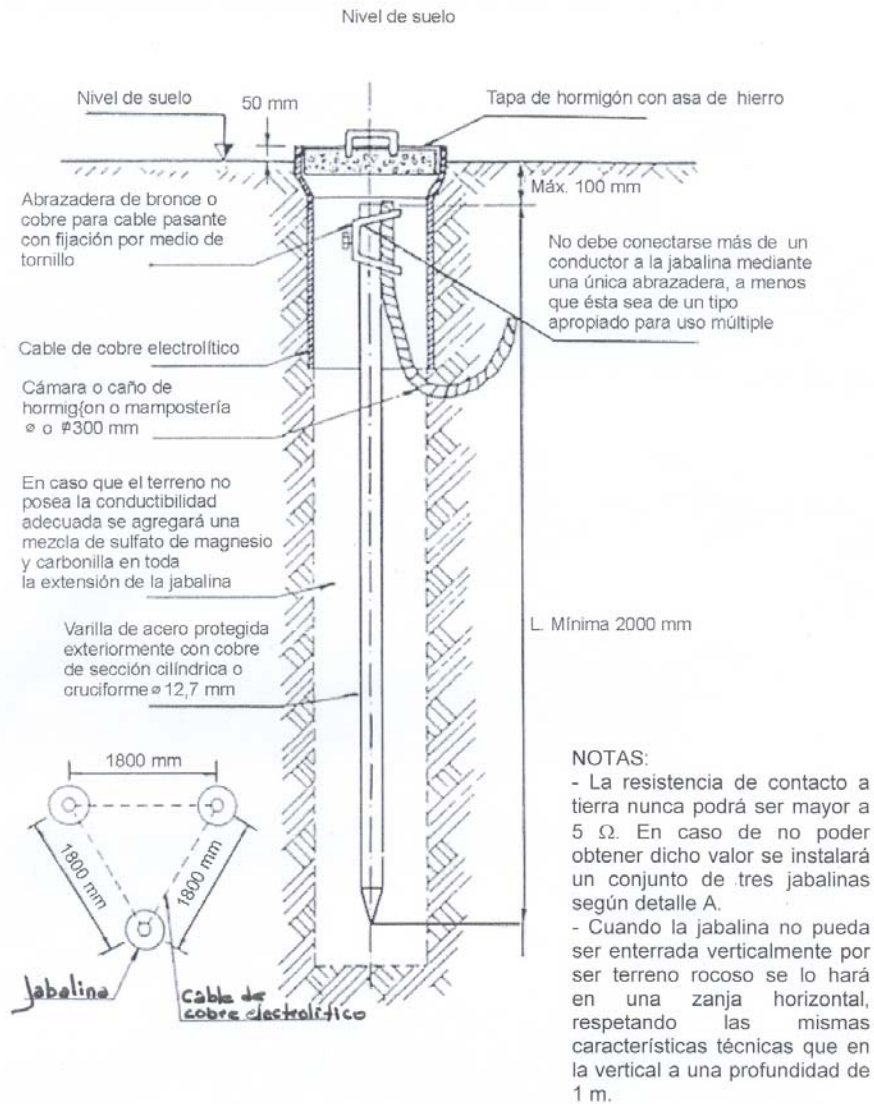
# Nota: Dentro de un conducto metálico irán conductores que transporten

señales de un único nivel.



# JABALINA DE PUESTA A TIERRA

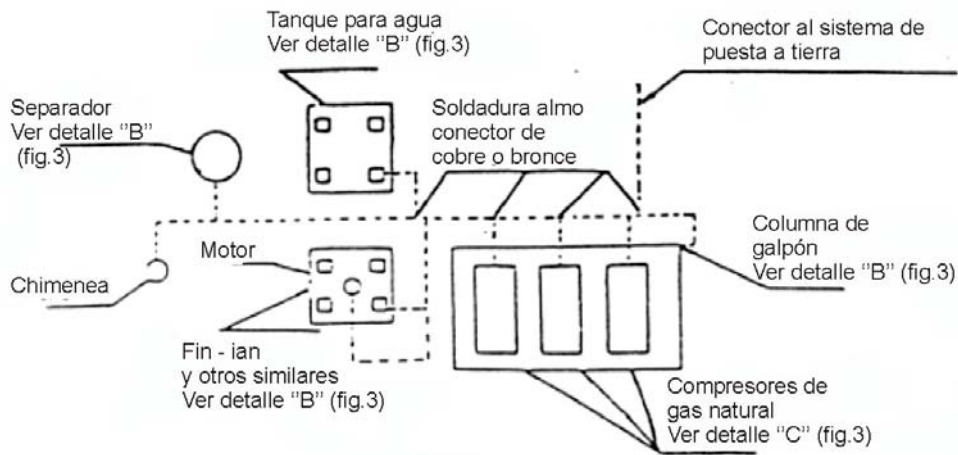
## JABALINA DE PUESTA A TIERRA



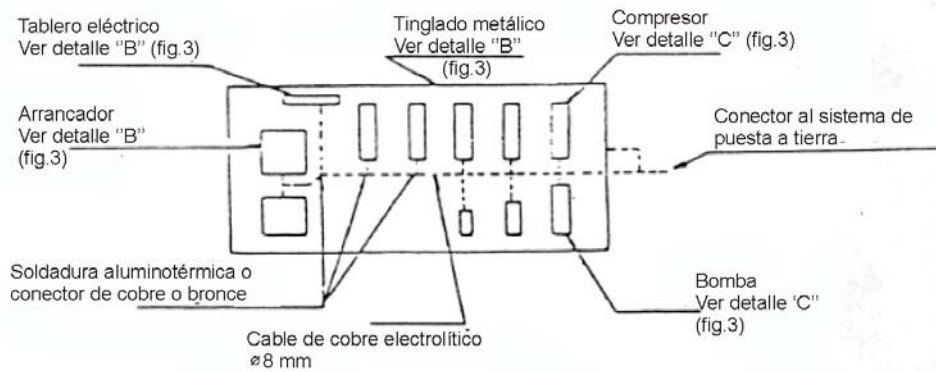
DETALLE A

Figura N ° 1

## ESTRUCTURAS METALICAS



## TABLEROS ELECTRICOS, COMPRESORES, BOMBAS, ETC

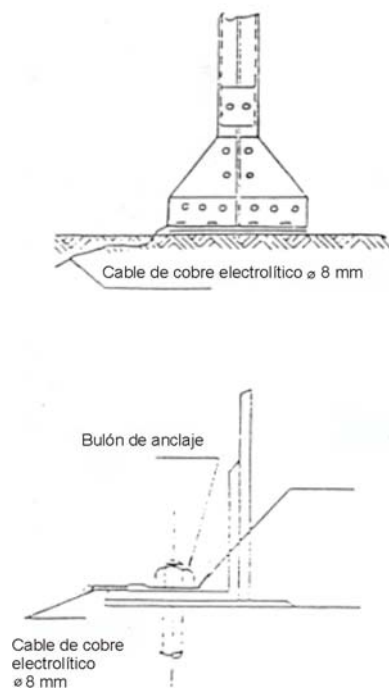


**Figura N ° 2**

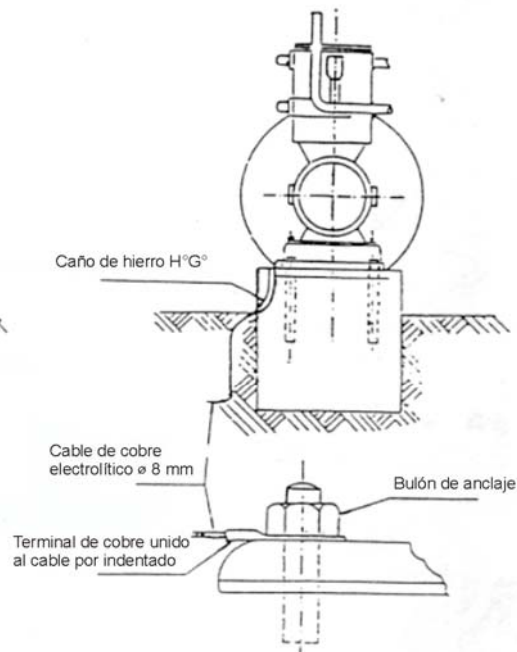
**COLUMNA DE ESTRUCTURA METALICA, GALPON, ETC**

**MAQUINAS, BOMBAS, ETC**

**DETALLE "B"**



**DETALLE "C"**



**FIGURA N°3**

**NOTAS:**

**-Se instalará una puesta a tierra cada 200 m de tinglado metálico.**

**-Los empalmes a los cables de puesta a tierra deben hacerse con accesorios especiales, o soldadura aluminotérmica.**

# INSTALACION ELECTRICA INDUSTRIAL

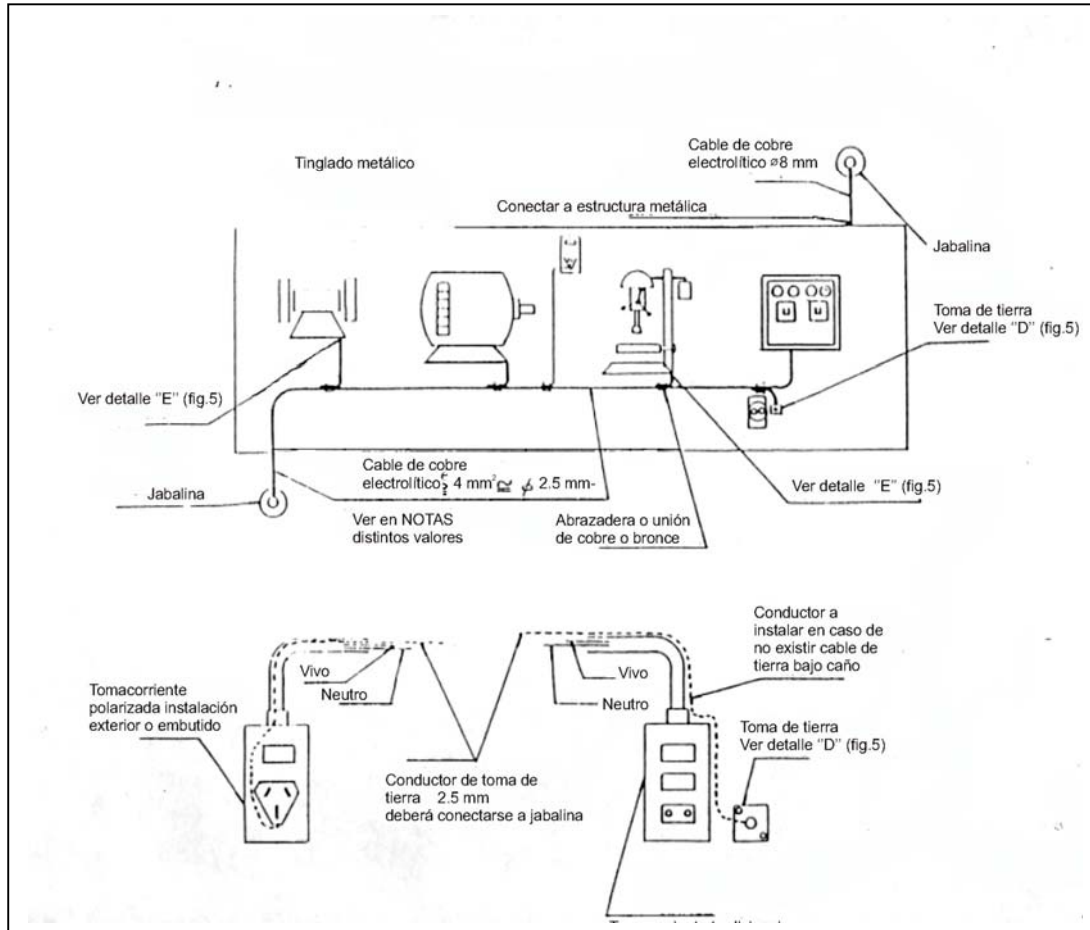
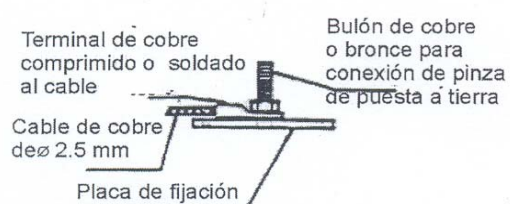


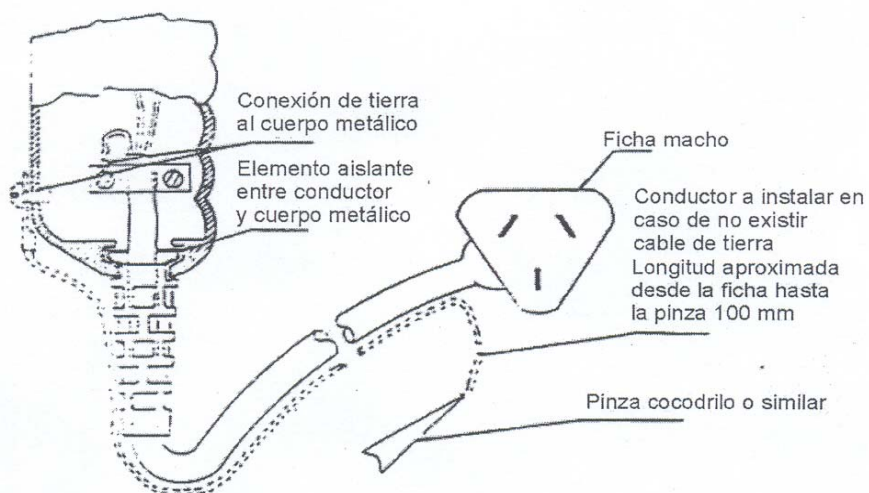
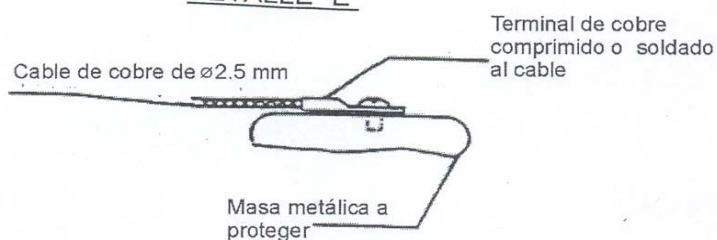
FIGURA N° 4

## DETALLE "D"

### DETALLE "D"



### DETALLE "E"



#### NOTAS:

- Deberán conectarse a tierra las partes metálicas sin tensión pertenecientes a unidades o equipos energizados.
- Los conductores que pudieran sufrir daños mecánicos deberán protegerse debidamente.
- Para consumos mayores de 40 A se considerará la siguiente tabla:

hasta	40 A	.....	4 mm <sup>2</sup>
"	60 A	.....	6 mm <sup>2</sup>
"	100 A	..	10 mm <sup>2</sup>

FIGURA N ° 5

## APENDICE "C"



## GUIA DE MANTENIMIENTO DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES INDUSTRIALES DE GAS NATURAL

MATAFUEGOS	REFE- REN- CIA	REVISION PERIODICA						
		DIARIA	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL	QUINQUENAL	OBSERVA- CIONES	
Manual a base de CO <sub>2</sub>	IRAM 3509	Colocación	Carga cilindro CO <sub>2</sub> ; si disminuye 10 % recargar			Prueba presión manguera a 120 bar (= 120 kg / cm <sup>2</sup> )	Pruebas completas cilindro	
Rodante a base de polvo químico salida controlada	Normas Sociedad	Colocación	Carga cilindro CO <sub>2</sub> ; si disminuye 10 % recargar	Estado del polvo. Cambiar si está grumoso.		Ensayo funcionamiento	Pruebas completas cilindro, manguera y dispositivo de seguridad.	
Manual a polvo químico salida controlada	IRAM 3522	Colocación	Carga cilindro CO <sub>2</sub> ; si disminuye 10 % recargar	Estado del polvo. Cambiar si está grumoso.		Ensayo funcionamiento	Pruebas completas cilindro, manguera y dispositivo de seguridad.	
Manual a polvo químico bajo presión	IRAM 3523	Colocación	Presión gas; si disminuye 5 % recargar			Ensayo funcionamiento	Pruebas completas cilindro, manguera y dispositivo de seguridad.	
Rodante a polvo químico bajo presión	IRAM 3550	Colocación	Presión gas; si disminuye 5 % recargar			Ensayo funcionamiento	Pruebas completas cilindro, manguera y dispositivo de seguridad.	

MATAFUEGOS	REFE- REN- CIA	ENSAYOS			ENSAYOS BIENALES				ENSAYO QUINQUENAL
		MENSUAL	TRIMEST.	ANUAL	PRESION HIDROSTATICA RECIPIENTE	PRESION HIDROSTATICA DE MANGUERA	PRESION NEUMATICA DE CONJUNTO	DISPOSITIVO DE SEGURIDAD	
Manual a base de agua pura con cilindro CO <sub>2</sub>	IRAM 3524	Carga gas impulsor	Renovar agua	Ensayo funcionamiento	40 bar (= 40 kg / cm <sup>2</sup> ) durante 5 min.	55 bar (= 55 kg / cm <sup>2</sup> ) durante 5 min.	20 bar (= 20 kg / cm <sup>2</sup> ) durante 5 min.	Cambiar, debe actuar entre 12-15 bar (=12-15 kg/cm <sup>2</sup> )	Prueba completa cilindro, manguera y dispositivo de seguridad
Manual a base de espuma de aire con cilindro gas	IRAM 3502	Carga gas impulsor		Cambiar carga (agua y emulsión); ensayo funcionamiento	40 bar (= 40 kg/cm <sup>2</sup> ) durante 5 min.	28 bar (= 28 kg / cm <sup>2</sup> ) durante 5 min.	20 bar (= 20 kg/cm <sup>2</sup> ) durante 5 min.	Cambiar, debe actuar entre 12-15 bar (=12-15kg/cm <sup>2</sup> )	Prueba completa cilindro, manguera y disp. de seg.



## GUIA DE MANTENIMIENTO DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES INDUSTRIALES DE GAS NATURAL

### NOTA:

Todos los cilindros para CO<sub>2</sub> (anhídrido carbónico) y N<sub>2</sub> (nitrógeno) deben someterse cada 5 años a :

- 1) Inspección visual, externa e interna;
- 2) ensayo expansión hidráulica;
- 3) determinación del peso previa limpieza externa e interna del recipiente; la inspección externa e interna de los cilindros consistirá en una revisión cuidadosa del fondo y de las paredes, verificando su estado de conservación.

La expansión hidráulica de revisión se ajustará a la determinada en la norma IRAM; asimismo, deberá reponerse el disco de seguridad, debiendo actuar de 180 a 210 bar.

## GUIA DE MANTENIMIENTO DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES INDUSTRIALES DE GAS NATURAL

ELEMENTOS	REFERENCIA	REVISION PERIODICA						OBSERVACIONES
		DIARIA	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL	QUINQUENAL		
CARTELES DE SEGURIDAD	SI / V 0199	Verificación colocación		Inspección pintura				Pintar si corresponde
VALLAS		Inspección y colocación en cada operación						Pintar si corresponde
INSTRUCCION OPERADORES	A Procedimiento Sociedad		Divulgación					
PINTURA	Norma Sociedad							Repintar si corresponde
SISTEMA ODORIZACION	Norma Sociedad	Inspección general antes de cada operación						Repintar si corresponde
INSTALACION ALARMA		Funcionamiento en cada operación			Inspección de todos los elementos			
EXPLOSIMETRO	Norma Sociedad y fabricante	Estado de pilas y verificación funcionamiento		Inspección general y limpieza	Calibrado			Reponer cualquier elemento de reserva que se utilice
MANOMETRO	Plano Sociedad C / V 7592 (128)	Estado			Contrastar			

## GUIA DE MANTENIMIENTO DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES INDUSTRIALES DE GAS NATURAL

ELEMENTOS	REFERENCIA	REVISION PERIODICA					
		DIARIA	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL	QUINQUENAL	OBSERVACIONES
CAÑERIAS Y ACCESORIOS		Inspección visual	Verificación pérdidas			Medición de espesores	
HERRAMIENTA ANTICHISPA			Verificación dotación y estado				
INSTALACION ELECTRICA SEGURA CONTRA EXPLOSION		SEMANALMENTE Inspección general	TRIMESTRALMENTE Mantenimiento general	Roscado y protección globos pyrex	Inspección seccionadores, selladores y estado aislamiento de cables		
INSTALACION ELECTRICA COMUN				Verificación correcto func. de sists.eléc. de comando, control, protección y alarma			
SISTEMA DE ILUMINACION	Ley 19.587	Reposición de lámparas quemadas		Roscado y protección globos pyrex	Verificación valores de iluminación		
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	Planos Sociedad	Verificación visual		Medición puesta a tierra		Inspección jabalinas	
BRIDA DIELECTRICA	Planos Sociedad		Inspección				

## GUIA DE MANTENIMIENTO DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES INDUSTRIALES DE GAS NATURAL

ELEMENTOS	REFERENCIA	REVISION PERIODICA					
		DIARIA	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL	QUINQUENAL	OBSERVACIONES
LINTERNA CONTRA EXPLOSION	IRAM - IAP A 2002	Inspección completa en cada operación					Prever pilas de reserva
SISTEMA DE COMUNICACIONES (EQUIPOS PORTATILES)	Norma sociedad	Verificación estado de baterías, antes de cada operación					
ELECTROBOMBAS CONTRA INCENDIO	Norma Sociedad	Verificación arranque, estado y prueba	Revisar empaquetadura. Verificación de presiones y caudales.		Prueba y ensayo funcionamiento general, presión y caudal		Funcionamiento 15 minutos diarios
MOTOBOMBAS CONTRA INCENDIO	Norma Sociedad	Estado batería y sistema del arranque. Control tanque de nafta y prueba.	Revisar empaquetadura. Verificación de presiones y caudales.		Prueba y ensayo funcionamiento general, presión y caudal		Funcionamiento 15 minutos diarios
SUCCION BOMBAS	Norma Sociedad	Control nivel tanque australiano	Verificar taponamiento de filtros		Verificar estado de filtros		
VALVULA DE INCENDIO (HIDRANTE)	SI / V 0188		Inspección visual y funcionamiento				
MONITOR	SI / V 0230		Inspección visual y funcionamiento. Lubricación de ser necesario				

## GUIA DE MANTENIMIENTO DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES INDUSTRIALES DE GAS NATURAL

ELEMENTOS	REFERENCIA	REVISION PERIODICA					
		DIARIA	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL	QUINQUENAL	OBSERVACIONES
MANGUERA PARA COMBUSTIBLE	Norma Sociedad			Verificación externa, válvula y accesor.		Prueba hidráulica a 1,5 la presión de trabajo	
CAJA PORTAMANGUERA		Inspección general visual	Limpieza		Pintura		
LANZA PARA AGUA	SI / V 0138		Inspección visual. Verificación de funcionamiento.		Comprobación de roscas		
PICO NIEBLA O COMBINADO Y PICO CHORRO	SI / V 0188		Inspección visual. Funcionamiento		Comprobación roscas		
MANGUERA CONTRA INCENDIO	Sociedad IRAM o	Verificación, colocación y estado	Roscas y uniones				Ensayo hidráulico si corresponde
TANQUE ESPUMIGENO	G / V 4910 (63)		Verificar nivel de líquido y obturación de eyectores	Control estado del tanque	Ensayo de funcionamiento		Gasto mínimo de espumígeno en ensayo
ESPUMIGENO	IRAM 3518		Inspecciones	Verificar estado espumígeno	Ensayo en laboratorio		
LANZA PARA ESPUMA			Inspección visual	Funcionamiento y comprobación de roscas			

## GUIA DE MANTENIMIENTO DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES INDUSTRIALES DE GAS NATURAL

ELEMENTOS	REFERENCIA	REVISION PERIODICA					
		DIARIA	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL	QUINQUENAL	OBSERVACIONES
HERRAMIENTAS DE AJUSTE	NS / V 11.194 (565)	Verificar dotación y estado				Comprobar su comportamiento	
VALVULAS DE SEGURIDAD	Norma Sociedad	Colocación sombrero si corresponde				Retirar y verificar la calibración	
VALVULAS DE BLOQUEO	Norma Sociedad			Accionamiento Lubricación			Mantenimiento integral cuando las circunstancias lo permitan
TERMOMETRO	Norma Sociedad	Estado				Contraste	Si ofrecen dudas sobre funcionamiento, reemplazo
ESPARRAGOS Y TUERCAS	Norma Sociedad	Inspección				Engrase	Los de conexión de mangueras se engrasarán después de cada operación
BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS	2.26.1	Verificación ordenamiento y reposición de elementos					Reposición permanente
SISTEMA UPS			Verificar correcto funcionamiento				
SISTEMA DE BATERIAS			Verificar				