

de petróleos, a las plantas de tratamiento de sus destilados y residuos, y a sus parques de almacenamiento de petróleo crudo, productos intermedios y refinados.

Se podrán también acoger a esta Instrucción técnica complementaria las unidades petroquímicas anexas a una refinería.

### Artículo 3. *Definiciones.*

1. **Area de las instalaciones:** superficie delimitada por la proyección normal sobre el plano horizontal del perímetro de la instalación considerada.

2. **Emplazamiento peligroso:** es un espacio en el que una atmósfera explosiva está o puede estar presumiblemente presente en una cuantía tal como para requerir precauciones especiales en el diseño, construcción, instalación y/o utilización de materiales.

3. **Unidad:** es el conjunto de los elementos de fabricación formado por uno o varios procesos físico-químicos que constituyen una operación completa determinada, a excepción de las tuberías de unión a las otras unidades y a las instalaciones exteriores. Cada unidad toma el nombre del proceso que le es más característico o representativo de su función principal, tal como unidad de destilación de crudo, unidad de reformado catalítico, unidad de desparafinado, etc. Dentro de la unidad se denomina sección a cada uno de los procesos que la integran.

Cuando varias unidades de proceso diferentes, con estaciones de bombeo o incluso ciertas instalaciones auxiliares se atienden desde una sala de control única, el conjunto constituye una unidad denominada integrada.

4. **Estación de bombeo y transferencia:** es el conjunto de bombas para transferencia de crudo o productos petrolíferos con distintos fines, que se encuentran reunidas en un recinto o a la intemperie.

Queda comprendido también el conjunto de válvulas anejas que generalmente están formando una batería o cuadro.

5. **Parque de almacenamiento:** es el conjunto de todo tipo de depósitos de almacenamiento de productos petrolíferos ubicados en un área que incluye los tanques propiamente dichos y sus cubetos de retención, las calles intermedias de circulación y separación, las tuberías de conexión y los sistemas de trasiego anejos.

6. **Haz de tuberías:** se denominan así los tendidos de tuberías que discurren paralelos y comunican entre sí las diferentes partes de una refinería.

7. **Líneas de explotación:** son las tuberías de proceso dentro de las unidades, las líneas de trasiego de hidrocarburos fuera de ellas y las de llenado y vaciado de los tanques.

8. **Cargaderos.**

1. **Terrestres:** son los lugares especialmente preparados para cargar y descargar camiones-cisternas y vagones-cisterna de ferrocarril.

2. **Marítimos:** son aquellos en los cuales la carga y la descarga de los buques-tanque y barcasas se realiza en muelles debidamente acondicionados denominados petrolíferos, o en pantalanos, fondeaderos y boyas.

9. **Separadores de aceite:** son las instalaciones en que se separan los productos petrolíferos que contienen las aguas procedentes de drenajes de la refinería, parques de almacenamiento y lastres de los buques-tanque.

10. **Plantas de mezclado y adición de productos químicos:** son las instalaciones en que se mezclan diversos productos petrolíferos intermedios y en las que, por adición de compuestos químicos, se mejoran o modifican sus propiedades y permiten obtener productos finales que cumplen las especificaciones requeridas.

## INSTRUCCION TECNICA COMPLEMENTARIA MHP 01 «REFINERIAS»

### CAPITULO I

#### Objeto. Definiciones

#### Artículo 1. *Objeto.*

La presente Instrucción técnica complementaria tiene por finalidad establecer las prescripciones técnicas en relación con la seguridad a que han de ajustarse el proyecto, los materiales, la construcción y la explotación de las refinerías de petróleo y sus parques de almacenamiento de productos petrolíferos.

#### Artículo 2. *Instalaciones comprendidas en esta Instrucción técnica complementaria.*

Las disposiciones de la presente Instrucción técnica complementaria se aplicarán a las refinerías de crudo

Entre las operaciones de mezclado y adición de productos químicos, con el fin de obtener otros que cumplan especificaciones comerciales, destacan por su peligrosidad las instalaciones de adición de alquillos de plomo.

11. Antorchas: son instalaciones destinadas a quemar a la atmósfera de un modo controlado y seguro determinados gases.

12. Instalaciones auxiliares: se consideran instalaciones auxiliares:

1. Centrales de producción de vapor de agua y/o electricidad.
2. Subestaciones eléctricas.
3. Estaciones de bombeo de agua contra incendios.
4. Torres de refrigeración.
5. Compresores de aire.
6. Preparación y manejo de combustibles (fuel-oil y gas combustible).
7. Otras instalaciones: comprenden las instalaciones complementarias para el funcionamiento de la refinería.

13. Refinería: es el conjunto de todas las instalaciones comprendidas en los puntos anteriores que forman un mismo complejo industrial rodeado por un vallado común, incluso cuando existan unidades petroquímicas, parques de almacenamiento y cargadero de camiones, de trenes y de barcos, separados del resto de las instalaciones, cada uno de ellos con su vallado propio, siempre que estén unidos por tuberías con el recinto principal.

14. Aguas contaminadas: se entiende por aguas contaminadas las utilizadas en los procesos de tratamiento o de fabricación y que estén en contacto directo con los hidrocarburos, las aguas de lavado de aparatos o áreas de unidades, las aguas de enfriamiento que puedan estar accidentalmente contaminadas por productos petrolíferos y las aguas procedentes de limpieza o deslastre de buques-tanque.

15. Depósitos a presión: recipientes diseñados para soportar una presión interna manométrica superior a 98 kPa (1 kilogramo/centímetro cuadrado).

16. Tanques de baja presión: recipientes diseñados para soportar una presión manométrica superior a 15 kPa (0,15 kilogramos/centímetro cuadrado) y no superior a 98 kPa (1 kilogramo/centímetro cuadrado), medida en la parte superior del tanque.

17. Tanques atmosféricos: recipientes diseñados para soportar una presión interna manométrica de hasta 15 kPa (0,15 kilogramos/centímetro cuadrado), medida en el techo del tanque. Pueden ser: de techo fijo; de techo flotante; de techo fijo con pantalla flotante.

#### Artículo 4. *Área de las instalaciones.*

Las instalaciones comprenden las áreas siguientes:

1. Unidad, incluyendo las instalaciones definidas en el artículo 3, apartado 3.
2. Unidad integrada, incluyendo las instalaciones definidas en el artículo 3, apartado 3.
3. Estación de bombeo, que incluye el exterior de las bancadas de las bombas y los cubetos y drenajes que puedan existir a su alrededor o bajo el conjunto de válvulas de distribución.
4. Cargaderos de camiones y vagones-cisterna, con los dispositivos de carga en posición normal de operación, más las cisternas de todos los vehículos supuestos cargando simultáneamente.
5. Cargaderos de buques o barcazas. Batería de válvulas y tuberías terminales, los brazos y dispositivos de trasiego en posición de reposo y la superficie del muelle de atraque o pantalán que se determine a efectos de medidas de seguridad.

6. Plantas de adición de alquillos de plomo. Su zona vallada.

7. Antorcha. El conjunto de antorcha y depósito para separación y recogida de condensados, si está anexo.

8. Centrales de vapor de agua y/o electricidad. El borde de las calderas con recuperador, si están situados a la intemperie, o el edificio que las albergue, incluidas las turbinas de generación de energía, si las hubiese y estuviesen anexas a las mismas.

9. Subestaciones eléctricas y centros de transformación. El vallado que exista a su alrededor, a la distancia requerida por el Reglamento vigente de instalaciones eléctricas y/o el edificio que los albergue, si existiese.

10. Depósitos y tanques de almacenamiento. La proyección se tomará desde la periferia de los depósitos, esferas, etc, incluidas las válvulas y sus arquetas de drenaje cuando no tengan cubeto de retención.

En los tanques de superficie con cubeto, desde el borde superior interior de éste.

11. Parque de almacenamiento. El área que incluye las instalaciones definidas en el apartado 5 del artículo 3, o el límite exterior del vallado del mismo, si lo hubiese.

12. Refinería. Su área será la definida en el apartado 13 del artículo 3.

13. Equipos de tratamiento de aguas residuales donde puedan desprenderse vapores de hidrocarburos. El límite de dichos equipos y, en su caso, el borde de las balsas a plena capacidad.

#### Artículo 5. *Tipos de zonas.*

Todas las áreas de las instalaciones, bien sean interiores o exteriores, se deben clasificar en función del riesgo potencial de explosión a causa de la presencia de gases, vapores o nieblas inflamables mezcladas con el aire, estableciendo los grados de peligrosidad y la extensión de los emplazamientos peligrosos.

La clasificación de zonas se hará de acuerdo con lo establecido en el Reglamento electrotécnico de baja tensión.

### CAPITULO II

#### Normas de proyecto, construcción y explotación

##### Artículo 6. *Ordenación de las refinerías.*

La ordenación general de las instalaciones de las refinerías se dispondrá de modo que las instalaciones auxiliares estén en zonas seguras en previsión de siniestros. Especialmente se tendrá en cuenta que un posible siniestro no alcance a las instalaciones de los servicios de seguridad ni de los medios generales de lucha contra incendios (artículos 28 y 29), con objeto de no limitar la acción de tales servicios.

Especial cuidado deberá ponerse en esta ordenación en cuanto a la dirección de los vientos dominantes, con el fin de evitar la propagación de nubes de gases combustibles accidentales hacia zonas habitadas y hacia fuegos no protegidos.

##### Artículo 7. *Distancias entre instalaciones y con el exterior.*

Las distancias mínimas entre las diversas instalaciones de una refinería, y entre ellas y el exterior, se indican en el cuadro número 1, «Distancias mínimas en metros entre límites de diferentes instalaciones en refinerías».

Las distancias se medirán sobre la proyección horizontal desde los límites de las áreas definidas en el artículo 4, excepto los que se refieren al apartado 3, «Almacenamiento», del cuadro número 1, en que las distancias se medirán al límite de las proyecciones de los tanques, esferas, etc.

## Artículo 8. Límites exteriores de las instalaciones.

### 1. Vallado.

Toda refinería o planta de transformación de hidrocarburos debe disponer de un cerramiento de 2,50 metros de altura mínima rodeando el conjunto de sus instalaciones.

Las instalaciones que se encuentren separadas del recinto principal deberán disponer de su propio cerramiento.

Las instalaciones complementarias independientes del funcionamiento de la planta, tales como edificios administrativos y sociales, laboratorios generales, talleres, etc., pueden quedar fuera del recinto vallado.

Este cerramiento no debe obstaculizar la aireación y se podrá realizar con malla metálica. Sin embargo, deberá ser un muro macizo en la proximidad de unidades y zonas 0 que limiten con vías de comunicación exteriores y zonas habitadas o peligrosas. Debe construirse de forma que facilite toda intervención y evacuación en caso de necesidad, mediante accesos estratégicamente situados.

Si el vallado es de muro macizo, se tendrá en cuenta la salida de aguas pluviales que pudieran acumularse en sus puntos bajos, y si esta salida es al exterior, se dispondrá con sifón de cierre hidráulico que, permitiendo la salida de aguas, impida el escape de gases de hidrocarburos más pesados que el aire que eventualmente pudieran alcanzar dicha salida. Las puertas de la fábrica que se abren sobre vías exteriores deben tener un ancho suficiente o una zona adecuada de giro para que la entrada y salida de vehículos no exija maniobra, y estarán debidamente señalizadas a fin de facilitar la intervención o evacuación en caso de necesidad.

El vallado exterior debe colocarse a las distancias mínimas que figuran en el apartado 11 del cuadro número 1.

### 2. Límites con otras propiedades y usos.

El cumplimiento de las distancias mínimas señaladas en los apartados 12 y 13 del cuadro número 1 deberá estar asegurado mediante la plena posesión de los terrenos en que se encuentren.

## Artículo 9. Vías de circulación.

1. Los caminos interiores a la refinería se clasifican en:

a) Caminos de libre circulación: tendrán un ancho mínimo de 6 metros y estarán contruidos a más de 20 metros de las zonas clasificadas como zonas 0 ó 1, según Norma UNE 20322, contándose esta distancia desde el borde más próximo de la calzada.

b) Caminos de circulación restringida o reglamentada: serán los restantes, que deberán tener un ancho mínimo de 4 metros y estar señalizados, y, si fuese necesario, se cerrarán mediante postes o barreras.

2. Los caminos interiores se ajustarán en su construcción general a las siguientes normas:

a) El trazado de las calles será tal que el perfil adoptado permita discurrir las aguas normalmente hacia los sumideros o sistemas de drenaje previstos al efecto.

b) Las calles estarán preferentemente elevadas con relación al nivel del suelo de las unidades.

c) El radio de las curvas de unión de las calles debe permitir una fácil circulación a los vehículos.

d) El cruce de los haces de tuberías aéreas sobre las calles se efectuará a una altura tal que quede un espacio libre de 4,5 metros, como mínimo, por encima de la rasante de la calle. En los casos que no sea posible,

los cruces quedarán señalizados, indicando los gálibos, y se restringirá la circulación por los mismos.

e) Las tuberías y cables eléctricos que atraviesen calles, mediante galerías o conductos enterrados, lo harán a una profundidad adecuada y de acuerdo con las reglamentaciones específicas que les afecten.

f) Las vías férreas interiores y su unión a la red general de ferrocarriles se construirán conforme a las reglamentaciones y normas de RENFE y a otras que puedan afectarles.

3. Vías de servicio. Son franjas de terreno, pavimentadas o no, alrededor de cada unidad y que no tendrán una anchura inferior a 6 metros, contados desde el límite de unidad. Todas las unidades dispondrán de vías de servicio.

## Artículo 10. Unidades de tratamiento.

1. Las unidades deberán estar equipadas de manera que su contenido pueda ser rápidamente evacuado, en caso de necesidad, hacia zonas no peligrosas y disponer de adecuados sistemas de descompresión y de evacuación rápida de gases, como se indica en el artículo 11.

Las distancias mínimas entre unidades serán las que se indican en el cuadro número 1.

2. Redes de vapor. Las redes de vapor de agua estarán eficazmente protegidas contra la posible entrada de hidrocarburos en ellas.

3. Estructuras metálicas. Estarán constituidas por elementos de tubo de acero o perfil estructural de acero laminado unidos por roblones, tornillos o soldadura, y estarán protegidos contra la corrosión y el ambiente específico que las rodee.

4. Protección contra el fuego. En general, los faldones de las torres, los soportes metálicos de los haces de tuberías elevadas y las estructuras metálicas que soporten equipos petrolíferos de capacidad superior a 500 litros, o de un peso total superior a 2.500 kilogramos, deberán ser protegidos mediante una capa resistente al fuego.

La capa de protección ignífuga podrá ser:

a) Hormigón de 150 kilogramos/centímetro cuadrado de resistencia característica a la compresión, aplicado manualmente en una capa de 5 centímetros de espesor.

b) Mortero de cemento en la proporción de 1:3, aplicado por el sistema de proyección neumática hasta obtener una capa de 4 centímetros de espesor.

c) Otros materiales ignífugos de eficacia reconocida, con el espesor y modo de aplicación especificado por el fabricante para obtener un grado de resistencia al fuego de dos horas mínimo (RF 120).

El armado y anclaje del ignifugado, la selección de los agregados al hormigón o mortero y, en general, la aplicación de la protección ignífuga se realizará de acuerdo con la buena práctica propia de los materiales utilizados en cada caso.

Las estructuras, incluso riostras, tornapuntas y vigas, serán protegidas hasta una altura mínima de 4,5 metros sobre el nivel del suelo.

Cuando una plataforma sea estanca, es decir, que un producto derramado sobre ella no discurra más abajo y la base del fuego pueda estar en la misma, la protección se aplicará desde el suelo hasta 4,5 metros por encima de dicha plataforma.

A los efectos de esta Instrucción técnica complementaria, no se consideran las escaleras pasillos y plataformas para tránsito del personal.

Los faldones de las torres de 1,20 metros de diámetro y mayores serán protegidos tanto por el exterior como por el interior, incluso los fondos de las torres, si no

son calorifugados. Los de diámetros inferiores a 1,20 metros serán protegidos sólo por el exterior.

Los soportes metálicos de los haces de tuberías serán protegidos hasta una altura mínima de 4,5 metros desde el suelo, pero podrá interrumpirse la protección 0,30 metros por debajo de la viga transversal más baja.

Las estructuras y soportes metálicos de los haces de tuberías sobre los que se instalen aero-refrigerantes serán protegidos hasta su más alto nivel.

5. Soportes de los haces de tuberías elevadas. Los soportes, en pórtico o no, asegurarán una altura libre mínima de 2,20 metros en las zonas reservadas a pasos de personal, y de 3,50 metros en los pasos reservados a vehículos.

6. Diversos.

a) La seguridad de las instalaciones debe garantizarse por la utilización de aparatos de control, así como por la instalación de válvulas de seguridad, juntas de expansión o dispositivos análogos.

b) Se preverán dispositivos de seguridad para cortar en el mínimo tiempo la formación accidental de atmósferas explosivas en el interior del equipo, tal como interrupción rápida de la alimentación de combustible a los quemadores de hornos, calderas e inyección de vapor de ahogo.

c) Todos los aparatos y accesorios que se instalen se construirán de acuerdo con la reglamentación particular que les sea aplicable, teniendo siempre en cuenta las condiciones extremas de servicio y las máximas alcanzables en situaciones anormales que puedan esperarse razonablemente.

d) En el diseño de los aparatos se elegirá el material más idóneo para el fluido que haya de contener o circular, teniendo en cuenta la corrosión, de modo que se suprima o atenúe este fenómeno. Siempre que se prevea, o simplemente se suponga la posibilidad de la corrosión, se diseñará un sobreespesor de material en las zonas que lo requieran, o bien se revestirá el material de soporte con otro resistente al ataque, sin perjuicio de la protección por medio de pinturas o aplicaciones antioxidantes en las zonas donde sea posible, lo que no excluirá las medidas anteriores.

e) Se dedicará especial atención a los puntos débiles de la instalación, tales como cierres de bombas, juntas de bridas, presas de válvulas, etc. El material de que estén fabricados será el adecuado a los hidrocarburos con que tenga contacto para las condiciones extremas de presión y temperatura.

#### Artículo 11. *Sistemas de alivio de presión y evacuación de fluidos de unidades.*

Las unidades de proceso de las refinerías deberán tener accesorios e instalaciones apropiadas para descargar los excesos de presión y efectuar las evacuaciones de emergencia de fluidos.

##### 1. Instalaciones de alivio de sobrepresión.

Para prevenir que las presiones en el equipo alcancen niveles que puedan producir roturas o fallos mecánicos se diseñarán sistemas de alivio de sobrepresión, normalmente llamados «de seguridad», hasta que la presión, en el equipo o circuito que deban proteger, caiga de nuevo dentro de los límites normales de funcionamiento.

a) Las instalaciones de alivio de sobrepresión y las de evacuación (apartado 3) pueden ser comunes en cuanto al trasiego y la retirada de los fluidos evacuados. Los destinos de estos fluidos pueden ser:

- 1.º Evacuación a la atmósfera.
- 2.º Combustión en una antorcha.
- 3.º Sistema especial de evacuación.

4.º Retorno al proceso.

5.º Un colector de drenajes, según el carácter de los fluidos y las condiciones bajo las que se evacúan.

En el cuadro número 2 se relacionan los distintos destinos que deben tener los fluidos según sus características. Circunstancias particulares pueden modificar su aplicación, la cual deberá ser justificada.

b) Los sistemas que pueden utilizarse, según los casos son:

- 1.º Válvulas de seguridad para líquidos y para vapores.
- 2.º Discos de ruptura.
- 3.º Portezuelas de seguridad o de explosión.

c) Las válvulas de seguridad se instalarán de acuerdo con los requisitos del Reglamento de aparatos a presión. Como norma general, se instalará una válvula de seguridad si hay alguna posibilidad de que se sobrepase la presión de diseño en algún punto de la planta.

Los tubos de descarga de las válvulas de seguridad que evacuen directamente a la atmósfera se prolongarán al menos 2 metros por encima de la plataforma de operación más alta dentro de un radio de 15 metros, con una altura mínima sobre el suelo de 6 metros si se trata de gases de proceso. Si se trata de vapor de agua el radio considerado será de 2 metros.

Cuando la tubería de descarga se extienda en una dirección vertical se le instalará un drenaje para extraer cualquier cantidad de líquidos condensados formados por los escapes de vapor o por agua de lluvia.

Cuando el fluido descargado sea vapor inflamable se instalará en la parte inferior de la tubería de descarga una inyección de fluido dispersante.

Las tuberías de descarga directa a la atmósfera que requieran un dispersante llevarán acoplado en su salida un anillo de distribución provisto de orificios para favorecer el arrastre ascendente de los vapores de proceso.

##### 2. Capacidad y timbre de válvulas de seguridad.

En la selección de una válvula de seguridad los principales factores determinantes del tamaño y la presión de timbre de la válvula son la presión máxima de trabajo y la presión de operación del equipo protegido, junto con la capacidad de descarga requerida.

Para el cálculo del caudal que será descargado por una válvula de seguridad se considerarán todas las contingencias que puedan ocurrir en condiciones normales de operación o alguna variación razonable de ellas, además de las condiciones anormales o de emergencia que puedan darse, tales como fallo de energía eléctrica o de refrigeración y fuego externo.

Las fórmulas apropiadas para el dimensionamiento de las válvulas de seguridad serán de códigos reconocidos, tales como API, ASME, NFPA, etc.

En los casos en que se quite de servicio una válvula de seguridad para su revisión, existirá un procedimiento operativo que garantice la vigilancia continua del equipo afectado y que contemple las medidas operativas necesarias para mantener el equipo en las condiciones seguras de operación.

##### 3. Instalaciones de evacuación.

Se preverá poder efectuar la descarga intencionada de vapor o líquidos, por presión autogenerada en el equipo, con uno o varios de los siguientes propósitos:

- a) Reducir o controlar la presión no usual, tal como la que pueda producir una reacción química.
- b) Vaciar el sistema de su contenido en situaciones de emergencia.

- c) Efectuar las purgas previas a los trabajos de mantenimiento.
- d) Por otras razones.

Las instalaciones de evacuación complementarán, sin reemplazarlas, a las válvulas de seguridad y consistirán especialmente en válvulas de evacuación de conexión entre la unidad y las líneas de evacuación a los recipientes receptores desde los que se dispondrá de manera segura de los productos recibidos.

#### 1) Válvulas de evacuación.

Las válvulas de evacuación estarán instaladas de modo que les sea posible operar bajo condiciones de emergencia.

Los puntos de conexión del sistema a la unidad se estudiarán cuidadosamente, considerando: a) la cantidad de emergencia; b) la velocidad de reducción de presión; c) la posibilidad de obstrucciones del fluido en los tubos por depósitos de herrumbre, carbón o similares.

#### 2) Líneas de evacuación.

Puestos que uno de los requisitos más importantes de los sistemas de evacuación es la reducción rápida de la presión, las líneas del sistema no limitarán esta función.

Cuando varias fuentes de líquido o de vapores descarguen en una línea de evacuación común, ésta deberá estar prevista para la máxima circulación que pueda esperarse y teniendo en cuenta las condiciones en que sea más urgente la reducción de la presión y la evacuación de los fluidos contenidos en recipientes, como por ejemplo, cuando una parte de la unidad está envuelta en llamas. Al diseñar las secciones de las líneas de evacuación deberá considerarse también la posibilidad de que la descarga pueda ser de productos líquidos viscosos o vapores condensables.

Las instalaciones de evacuación deben preverse para reducir la presión en los recipientes con la suficiente rapidez compatible con la seguridad del equipo, suponiendo que toda la presión se alivie por el propio sistema de evacuación.

#### 3) Circuito de evacuación.

Los circuitos de evacuación para depresionar los equipos que están sometidos a presión estarán conformes con los requisitos del Reglamento de aparatos a presión.

Se tendrá en cuenta el que los circuitos de evacuación de las distintas instalaciones no se interfieran entre sí, en evitación de que puedan surgir problemas en la parada de las plantas o que afecten de algún modo su seguridad.

Cuando los productos a depresionar sean gases se enviarán al sistema que corresponda según el cuadro número 2.

Si los productos a depresionar son líquidos o una mezcla de gas y líquido deberán descargarse a través de un recipiente donde la fase líquida pueda separarse antes de enviar los productos donde corresponda según el cuadro número 2.

Si los productos son pesados y pudieran quedar retenidos en el colector, tendrán uno independiente, con conexiones para lavado y acompañamiento de vapor.

#### 4. Otros sistemas de evacuación.

##### 1) Purgas.

Son conexiones para extraer pequeñas cantidades de líquido que puedan almacenarse en puntos bajos del equipo, que algunas veces se envían al colector general de drenajes y otras están conectadas al sistema general de evacuación de la unidad.

##### 2) Venteos.

Son conexiones con salida libre a la atmósfera para la descarga de gases o vapores; se usan principalmente en conexión con operaciones de purgas, puesta en marcha y otras.

#### Artículo 12. Antorchas.

Cada refinería o planta de tratamiento de hidrocarburos deberá disponer de, al menos, una antorcha como elemento de seguridad.

1. La antorcha deberá tener estabilidad y anclaje suficiente y ser de altura conveniente para quemar los gases a distancia suficiente para no constituir peligro. En su base deberá tener un depósito de purga con cierre hidráulico para evitar arrastres de líquidos y retornos de llama y en su extremo superior un mechero piloto de funcionamiento continuo. Asimismo, llevará un dispositivo de encendido eficaz de mantenimiento simple y construcción robusta, y de un sistema que asegure una presión positiva en el interior del tubo, u otro que impida la entrada de aire que diera lugar a posible atmósfera explosiva.

2. Las antorchas recogerán la posible emisión de vapores y gases de proceso, evacuados por los sistemas de alivio de presión, y evacuación que se especifican en el artículo 11, cuadro número 2, en especial los no condensables más pesados que el aire y los tóxicos que se descompongan por el calor (nota 3). Para su diseño y proyecto se supondrá una emergencia del tipo de: un fallo de corriente eléctrica en toda la refinería, fallo de aire de instrumentación o una evacuación urgente por siniestro en una unidad. Su cálculo, en cuanto al caudal de gases y altura de llama y el de la capacidad del depósito separador, se hará con estas suposiciones de emergencia y, debido a las limitaciones del tipo de antorcha elegido, se obtendrá así el número de antorchas a instalar.

3. El sistema de antorcha deberá tener un separador de líquidos próximo a la unidad, al objeto de retener los arrastres que se produzcan. Las pendientes deberán ser como mínimo del 0,5 por 100 hacia este depósito.

Cuando la tubería hasta la antorcha requiera la existencia de puntos bajos, para la eliminación del condensado producido, deberán existir depósitos de purga, automática y vigilada, o de capacidad suficiente para retener el máximo condensado producido durante veinte-treinta minutos.

4. La altura de la antorcha será función de la cantidad máxima de gases a quemar y de la altura máxima de llama para la que esté prevista, de modo que, en estas condiciones extremas, la intensidad calorífica de radiación percibida al pie de la antorcha sea como máximo 5.400 kilocalorías por hora y por metro cuadrado. Cuando existan dos o más antorchas la distancia entre ellas vendrá dada por la combustión normal, no de emergencia, la intensidad calorífica máxima de radiación percibida al pie de la antorcha será de 500 kilocalorías por hora y metro cuadrado.

5. El diseño del quemador de la antorcha se hará de modo que la combustión de los gases sea total y la emisión de humos la menor posible para el caso de quemar el tipo de gases más desfavorable. En el cálculo de la altura se tendrá en cuenta la emisión de contaminantes del aire, de modo que, en condiciones de funcionamiento normal, cumpla con las normas vigentes sobre contaminación atmosférica.

6. Las antorchas se instalarán preferentemente en un punto alto del terreno y se tendrá en cuenta la dirección de los vientos dominantes y la topografía del terreno, para evitar que, en caso accidental de que se apagara

la llama y el gas afluyente fuera más denso que el aire, se acumule en hondonadas y pueda dispersarse lo más rápidamente posible.

7. Existirá un sistema automático de alarma para funcionar en estos casos de apagado accidental, de modo que, inmediatamente de ocurrido, pueda procederse a su reencendido por el personal de servicio.

Si hubiera un sistema de encendido automático, ello no obstará para la existencia del sistema de alarma automático y el encendido manual.

8. Los materiales que entren en la construcción de la antorcha serán de la resistencia requerida para soportar altas temperaturas, especialmente en los tramos superiores, y la zona de combustión se diseñará con este objeto específico. Periódicamente se comprobará el estado de esta zona de combustión y se repondrá en caso necesario.

#### Artículo 13. *Tuberías y centros de trasiego de hidrocarburos.*

1. Las tuberías para la conducción de hidrocarburos serán de acero en tramos de la mayor longitud posible unidos por soldadura o mediante bridas, las cuales se limitarán a lo estrictamente necesario para reducir las posibilidades de fugas.

Se admitirán otros materiales siempre que se ajusten, en tanto no existan normas nacionales, a las especificaciones de las normas de reconocido prestigio internacional, aceptadas por el Ministerio de Industria y Energía.

2. Las tuberías para transporte y trasiego de hidrocarburos se montarán en haces paralelos, dejando entre ellas una distancia tal que anule la posible influencia mutua entre ellas. Se estudiarán y preverán los movimientos por dilatación y contracción térmicas de las tuberías, las cuales se dispondrán de modo que tales movimientos sean absorbidos por su configuración, por los cambios de dirección y por la selección de los puntos de anclaje. Donde sea preciso se instalarán liras de dilatación, evitándose, en lo posible, las juntas de expansión.

3. Los haces de tuberías pueden ser aéreos, apoyados sobre durmientes en el suelo, enterrados o alojados en fosos.

a) Los haces de tuberías aéreas se apoyarán sobre pilares o pórticos contruidos de hormigón armado o con perfiles estructurales de acero laminado unidos por soldadura, tornillos o roblones. Su altura mínima será de 2,20 metros en zonas de paso de peatones y de 4,50 metros en los cruces de calles interiores, respetando el gálibo que fije la RENFE u otras Compañías en los cruces con vías férreas. A distancias menores de seis metros de unidades, los pilares o pies de los pórticos se protegerán como se indica en el artículo 10, apartado 5.

b) Las tuberías apoyadas en durmientes sobre el terreno se mantendrán limpias de maleza de modo que haya siempre espacio libre entre ellas y el suelo.

Asimismo, se dejará una zona de un metro a ambos lados del haz de tuberías exenta de maleza y materias combustibles para evitar que un posible incendio de éstas afecte a las tuberías.

c) Las tuberías enterradas se tendrán de forma que la profundidad entre la generatriz superior de los tubos y la superficie del suelo sea al menos de 60 centímetros y en cualquier caso la suficiente para proteger la canalización de los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encuentren sometidas, teniendo en cuenta la constitución del suelo y las protecciones adicionales utilizadas. Cuando la zanja se excave en el suelo rocoso, se hará un lecho de material blando, no corrosivo, para que no se dañen los tubos o su revestimiento.

Las tuberías de acero enterradas serán protegidas contra la corrosión galvánica o por la humedad del terreno mediante revestimientos o protección catódica.

Cuando una tubería o haz de ellas atraviesa un manto acuífero bajo el nivel freático, se tomarán todas las precauciones necesarias para que no se modifiquen las condiciones exigidas por la seguridad de las tuberías, y se sujetarán éstas convenientemente para evitar su desplazamiento en cualquier sentido.

4. En el tendido de los haces de tuberías de hidrocarburos en las proximidades o cruces de líneas eléctricas de alta tensión, líneas de telégrafos, ferrocarriles, carreteras o análogas, deberán adoptarse las precauciones suplementarias adecuadas, a juicio del órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma, procurando que se puedan tender, reparar o sustituir las tuberías sin interrumpir el otro servicio, y reduciendo al mínimo los riesgos que puedan existir en tales operaciones.

5. Se prohíbe la utilización durante más de un mes de mangueras flexibles en instalaciones donde sea posible montar tuberías rígidas.

Se excluyen de esta prohibición los dispositivos de carga y descarga a granel, la alimentación de combustibles a hornos, y la conducción de hidrocarburos a aparatos móviles y los conductos de distribución de aceites y de productos especiales.

La longitud de las mangueras utilizadas en estos casos será la más corta posible.

6. Las bombas de trasiegos de hidrocarburos deberán encontrarse reunidas formando un conjunto específico junto con el cuadro de válvulas de distribución, a todo lo cual se ha definido como estación de bombeo. El suelo de la estación de bombeo dispondrá de un drenaje adecuado, para eliminar eventuales derrames de productos.

Cuando por exigencias técnicas del producto y de la instalación no sea posible lo indicado en el párrafo anterior, se tomarán disposiciones complementarias que faciliten la mayor seguridad posible de la instalación y de los trabajadores.

Cuando las bombas de trasiego de hidrocarburos se encuentren en el interior de locales, éstos deberán disponer de ventilación adecuada y suficiente para evitar la acumulación de vapores de hidrocarburos.

Rodeando a cada bomba habrá un canalillo y bajo el cuadro de distribución de válvulas, un pequeño cubeto, todos los cuales servirán para recoger el producto eventualmente derramado y enviarlo a los separadores de aceite.

7. Queda prohibido el uso de bombas alternativas para el trasiego y carga de productos de la clase A. Se excluyen de esta prohibición las bombas de vaciado de los recipientes acumuladores de antorcha, siempre que el movimiento de los émbolos se haga por presión de vapor.

#### Artículo 14. *Cargaderos.*

##### 1. Cargaderos terrestres.

1) Las instalaciones de cargaderos terrestres de camiones cisternas y de vagones cisternas deberán cumplir todos los requisitos de la reglamentación sobre transporte, carga y descarga de mercancías peligrosas.

2) Un cargadero puede tener varios puestos de carga o descarga de camiones cisternas o vagones cisternas de ferrocarril.

Su disposición será tal que cualquier derrame accidental fluya rápidamente hacia un sumidero, situado fuera de la proyección vertical del vehículo, el cual se conectará con la red de aguas contaminadas o a un recipiente

o balsa de recogidas, sin que afecte a otros puestos de carga ni otras instalaciones. Deberá evitarse que los productos derramados puedan alcanzar las redes públicas de alcantarillado.

Lo indicado en el párrafo anterior no es de aplicación a los cargaderos de productos de clases A1, A2 y D.

3) Los cargaderos de camiones se situarán de forma que los camiones que a ellos se dirijan o de ellos procedan puedan hacerlo por caminos de libre circulación.

La carga y descarga de camiones cisterna deberá realizarse con el motor del camión parado.

Los camiones cisterna se dispondrán en el cargadero de forma que puedan efectuar su salida sin necesidad de maniobra. Los accesos serán amplios y bien señalizados.

Los medios de transporte estacionados a la espera deberán situarse de modo que no obstaculicen la salida de los que estén cargando o descargando, ni la circulación de los medios para la lucha contra incendios.

4) Las vías de los cargaderos de vagones cisterna no deben destinarse al tráfico ferroviario general, ni tendrán instalado tendido eléctrico de tracción. Las vías estarán instaladas tendiendo eléctrico de tracción. Las vías estarán sin pendiente a la zona de carga y descarga.

El movimiento de los vagones cisterna se hará por locomotoras diésel provistas de rejillas cortafuegos en el escape de gases calientes o por medio de cabestrantes. Estará prohibido el paso por las vías del cargadero de locomotoras de vapor.

Los vagones que se encuentren cargando o descargando estarán frenados por calzos, cuñas o sistemas similares.

La instalación dispondrá de los medios y procedimientos adecuados para impedir que otros vagones o las locomotoras en maniobra puedan chocar contra los vagones cisterna que estén en operación en el cargadero.

5) La estructura del puesto de carga, las tuberías y el tubo buzo si la carga se hace por arriba deberán estar interconectados eléctricamente entre sí y a una puesta a tierra mediante un conductor permanente. Si el cargadero es de vagones cisterna, además todo ello estará unido eléctricamente a los raíles de la vía del ferrocarril. De existir varias tomas de tierra, estarán todas ellas interconectadas, formando una red.

Junto a cada puesto de carga o descarga existirá un conductor flexible permanentemente conectado por un extremo a la citada red de puesta a tierra y por el otro a una pieza de conexión de longitud suficiente para conectar la masa de la cisterna del camión o del vagón correspondiente con anterioridad y durante las operaciones de carga y descarga, estableciendo una indicación o enclavamiento que garantice el correcto contacto de la pieza de conexión al vehículo.

Para evitar el efecto de las corrientes parásitas se tomarán disposiciones especiales tales como la colocación de juntas aislantes entre los raíles del cargadero y los de la red general.

6) El llenado podrá hacerse por la parte baja de las cisternas o por el domo. Si el llenado se hace por el domo, el brazo de carga debe ir provisto de un tubo buzo que puede ser de acero o de material no férreo, cuyo extremo será de metal blando que no produzca chispas con el metal de la cisterna. En cualquier caso, la extremidad del tubo se hará conductora y está conectada eléctricamente a la tubería fija de carga.

El tubo deberá tener una longitud suficiente para alcanzar el fondo de la cisterna y estará construido de manera que se limite su posibilidad de elevación en el curso de la operación de llenado.

La boquilla deberá tener una forma que evite salpicaduras.

Lo indicado en los tres párrafos anteriores no es de aplicación para productos de las clases A1, A2 y D.

No será necesario el tubo buzo para productos de la clase B1 con punto de inflamación inferior a 21 °C y presión de vapor superior a 31 kPa, si la carga se efectúa con acoplamiento hermético del brazo de carga a la boca de la cisterna y con una velocidad de entrada del producto no superior a 1 m/s en los primeros momentos.

## 2. Cargaderos marítimos.

1) La conexión entre las válvulas del barco y las tuberías de transporte de hidrocarburos líquidos se establecerá mediante mangueras o tuberías articuladas.

Las mangueras podrán estar soportadas por estructuras o mástiles, o simplemente apoyadas en el suelo o izadas por los propios medios del barco. En el extremo de tierra se conectarán a las tuberías de hidrocarburos líquidos.

Las tuberías o brazos articulados estarán soportados por una estructura metálica y las articulaciones serán totalmente herméticas.

Si el movimiento de las tuberías o brazos articulados es automático o semiautomático, los mandos de funcionamiento para acercar o retirar los extremos de los mismos a las válvulas del buque estarán situados en lugar apropiado para vigilar toda la operación de conexión.

Las conexiones entre barco y mangueras o tuberías o brazos articulados deberán quedar con total libertad de movimientos para poder seguir al buque en sus desplazamientos normales durante la carga o descarga, sin ofrecer más resistencia que la propia de las articulaciones.

La instalación dispondrá de un sistema para, una vez terminada la operación de carga/descarga, vaciar las tuberías y mangueras de productos que pudieran contener, y de medios adecuados para recogerlos, en número y capacidad suficientes.

2) Las tuberías de carga del terminal deben ser eléctricamente continuas y conectadas a tierra.

Las tuberías de carga del buque deben ser, asimismo, eléctricamente continuas y conectadas a masa.

El buque y la estación de carga/descarga no deben presentar continuidad eléctrica a través de las tuberías, pudiendo conseguir esto por medio de una brida aislante colocada lo más cerca posible del extremo de conexión, o por una manguera de discontinuidad eléctrica, que deberá estar correctamente identificada.

Las mangueras conectadas al sistema de tierra o buque deberán estar conectadas eléctricamente a tierra o buque.

3) Las instalaciones de carga o descarga de buques-tanque o barcasas se montarán de modo que en cualquier momento se pueda detener el trasiego de hidrocarburos líquidos en las condiciones de operación, para lo cual se establecerá una comunicación permanente adecuada con el lugar y personas que controlen la operación.

Se tomarán las provisiones necesarias para que un cierre eventual brusco de válvulas no pueda provocar la rotura de tuberías, mangueras o sus uniones.

4) Las mangueras flexibles que se utilicen en las operaciones de carga y descarga de hidrocarburos de los buques-tanque y barcasas serán inspeccionadas periódicamente para comprobación de su estado y, al menos cada año, sufrirán una prueba de presión y de deformación para asegurarse de la permanencia de sus características originales.

Las rótulas de las tuberías articuladas serán mantenidas en correcto estado de funcionamiento de modo que mantengan su estanquidad a la presión de trabajo y menores y no sufran agarrotamientos que puedan oca-

signar la rotura del brazo durante los movimientos del buque.

5) En el caso de plataformas marítimas, dadas sus singulares características, quedan sin efecto las distancias fijadas en el cuadro número 1.

Cuando la estación sea accesible al tráfico, éste estará ordenado de forma que permita el libre acceso a los equipos móviles para la extinción de incendios.

En las instalaciones de carga/descarga no se realizarán trabajos en caliente durante estas operaciones, excepto con autorización especial.

### 3. Instalaciones de carga y descarga de GLP.

1) Además de cumplir las instrucciones correspondientes de los anteriores apartados 1 y 2, deberán satisfacer los siguientes requisitos:

a) No deberá existir ninguna fuente de ignición en un radio de 15 metros alrededor del andén de carga. El tráfico rodado deberá prohibirse en los alrededores (15 metros) durante las operaciones de llenado o vaciado.

b) Las líneas de carga y descarga serán cortas y deberán disponer de válvulas de cierre automático para evitar su apertura cuando no estén conectadas a la cisterna.

c) Cuando existan mangueras para la transferencia de productos, deberán existir dispositivos de cierre rápido tales como válvulas de exceso de flujo o en su defecto válvulas automáticas de control remoto y que cierren en caso de fuga o rotura de líneas. Se tendrá especial cuidado en el diseño de las instalaciones de carga y descarga, a fin de evitar las sobrepresiones peligrosas por el cierre rápido de las válvulas.

2) Cargadero de cisternas (camiones y vagones de tren).

a) La instalación deberá disponer de medios que prevengan el exceso de carga de la cisterna. Se utilizarán al menos dos procedimientos para controlar la cantidad cargada.

b) Se dispondrá de un procedimiento de venteo de los gases de la cisterna durante la operación de carga o descarga, tal como sistemas de retorno de vapor o eliminación de gases situado en lugar seguro.

c) El andén de carga y la cisterna estará protegido mediante una instalación de agua contra incendios provista de accionamiento automático y de actuación remota.

### 3) Cargaderos marítimos.

a) Las conexiones entre el barco y tierra deberán disponer de válvulas accionadas a distancia o automáticas que corten el flujo en el momento de la desconexión. Estas válvulas se instalarán lo más cerca posible de la brida de conexión al buque.

b) Deberá disponerse de recipientes capaces de recoger el contenido de las mangueras y/o brazos de carga después de terminada la operación. Estos recipientes tendrán conexiones apropiadas para enviar el producto al barco, refinería o sitio seguro.

### Artículo 15. Tipos de almacenamiento.

El almacenamiento de hidrocarburos líquidos se realizará en depósitos o tanques, que podrán ser de superficie o subterráneos.

El almacenamiento de hidrocarburos de la clase A se efectuará en depósitos a presión; los de la clase B, cuya tensión de vapor sea superior a la atmosférica, como máximo en 1 kilogramo/centímetro cuadrado, a la máxima temperatura posible de almacenamiento, se

efectuará en tanques a baja presión; los de la clase B (excepto los mencionados anteriormente), y los de las clases C y D, podrá efectuarse en cualquiera de los tipos de tanques atmosféricos.

Los tanques mayores de 500 metros cúbicos para almacenamiento de petróleo crudo, deberán ser de techo flotante.

En general los tanques de almacenamiento se dispondrán en parques, procurando reunir los que contengan hidrocarburos de la misma clase o subclase.

Se excluirán de dichos parques todo otro tipo de servicios, salvo las estaciones de bombeo para trasiego de los productos en ellos almacenados y los de mezcla y adición de productos auxiliares.

Alrededor de los tanques de superficie se dispondrán cubetos de retención para la recogida de posibles derrames en operaciones de llenado o vaciado y en caso de rotura del tanque, según se especifica en el artículo «cubetos de retención».

Los tanques pueden estar integrados en una unidad cuando su servicio forma parte común con la misma.

### Artículo 16. Capacidad de los tanques.

Se definen a continuación los siguientes conceptos de capacidad:

1. Capacidad nominal. Es la que figura en los planos o documentos que definen el tanque, representándose por una cifra redondeada en metros cúbicos de la capacidad geométrica.

2. Capacidad total o geométrica. Es la que resulta de calcular el volumen geométrico del tanque tomando sus dimensiones reales de construcción.

3. Capacidad útil. Es la que se usa en la práctica al realizar las operaciones de llenado o vaciado del tanque, y es menor que la geométrica por las limitaciones debidas a la altura de la boca de extracción o las que se impongan para evitar la toma de residuos, cavitación de bombas o rebose de producto.

4. Capacidad calibrada. Es la que resulta de la aplicación de las tablas de calibración calculadas para cada tanque relacionando el volumen real con la altura del nivel del líquido contenido. Estas tablas serán confeccionadas por empresas especializadas y expresamente autorizadas para ello por el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma, llevarán el visado del mismo y serán de obligada aplicación en transacciones de productos. Una copia de dicho documento quedará en poder del citado órgano competente.

Las consideraciones de capacidades de tanques y cubetos y las distancias de seguridad que se indican en estas normas se refieren siempre a la capacidad nominal, en tanto no se especifique otra cosa.

### Artículo 17. Disposición y separación de tanques y depósitos.

1. Tanques. A los efectos de este artículo se sobreentiende que la denominación de tanque incluye a los depósitos cilíndricos o esféricos. Para el cálculo de la separación entre tanques se tomará siempre en consideración el diámetro D del tanque mayor o del que exija mayor separación según las normas que siguen:

Para los hidrocarburos de las categorías A, B y C, los tanques no deben estar dispuestos en más de dos filas; es preciso que cada tanque tenga adyacente una calle o vía de acceso que permita la libre intervención de los medios móviles de lucha contra incendios.

La disposición de tanques en cubetos se ajustará a lo indicado en el artículo 21.

Los tanques que contengan hidrocarburos de distintas clases y se encuentren situados en cubetos diferentes

deberán estar a las distancias que se fijan en el cuadro número 1.

En los proyectos se relacionarán aparte los diámetros de los tanques y la separación prevista entre cada dos tanques próximos, especificándose la clase de hidrocarburos (A, B, C y D) que contendrá y el tipo de tanque proyectado.

A continuación se fijan las distancias mínimas de separación entre paredes metálicas de tanques, las cuales se podrán reducir, en el caso de productos B, C y D, por la adopción de protecciones adicionales a las obligatorias que contempla el artículo 28.

## 2. Hidrocarburos de la clase A.

Las distancias mínimas que deben respetarse son las siguientes:

a) Entre esferas el diámetro D, conforme se indica en el primer párrafo de este artículo.

b) Entre esferas, depósitos cilíndricos y tanques refrigerados, el diámetro D.

Esta medida se hará entre las proyecciones verticales de la esfera y la prolongación ideal del cilindro, siempre que éste se encuentre a una distancia menor de 100 metros de la esfera.

c) Entre depósitos cilíndricos paralelos, la semisuma de los radios mayor y menor, y como mínimo dos metros.

Los depósitos cilíndricos se orientarán de modo que su eje no esté en dirección a instalaciones en las que existan hornos, esferas de almacenamiento de clase A y tanques de almacenamiento de clase B, o pueda haber presencia continua de personal a una distancia menor de 100 metros del depósito. Si no es posible una orientación que lo evite, se colocará un muro pantalla frente al depósito, en la prolongación de su eje, capaz de soportar el impacto del cilindro o partes del mismo que fueran desplazados de sus soportes por efecto de una explosión en su interior.

## 3. Hidrocarburos de las clases B, C y D.

Se aplicarán las distancias que se indican en el cuadro número 3.

## 4. Reducción de distancias entre paredes de tanques.

Las distancias mínimas entre paredes de tanques para productos de las clases B, C y D pueden reducirse mediante la adopción de medidas y sistemas adicionales de protección contra incendios.

Las distancias susceptibles de reducción son las correspondientes al tanque con protección adicional con respecto a otro que tenga o no protección adicional.

A efectos de reducción se definen los niveles de protección siguientes:

a) Nivel 0. Protecciones obligatorias según Instrucción Técnica Complementaria.

b) Nivel 1. Sistemas fijos de extinción de incendios de accionamiento manual y brigada de lucha contra incendios propia.

Pueden ser:

1. Muros cortafuegos RF-120 situados entre los recipientes.

2. Sistemas fijos de agua pulverizada aplicada sobre los recipientes mediante boquillas conectadas permanentemente a la red de incendio, con accionamiento desde el exterior del cubeto y diseñados conforme a las normas UNE 23501 a UNE 23507, ambas inclusive.

3. Sistemas fijos de espuma física instalados permanentemente a la red de incendio, con accionamiento desde el exterior del cubeto y diseñados conforme a las normas UNE 23521 a UNE 23526, ambas inclusive.

4. Brigada de lucha contra incendios propia (formada por personal especialmente adiestrado en la protección contra incendios mediante la formación adecuada, periódica y demostrable) incluyendo medios adecuados, que deben determinarse específicamente, y un plan de autoprotección, así como una coordinación adecuada con un servicio de bomberos.

Se valorará, positivamente, a estos efectos la existencia de un plan de ayuda mutua en caso de emergencia, puesto en vigor entre entidades diferentes localizadas en las cercanías.

c) Nivel 2. Sistemas de accionamiento automático o brigada de lucha contra incendios propia y dedicada exclusivamente a esta función.

Puede ser:

1. Sistemas fijos de inertización permanente mediante atmósfera de gas inerte en el interior de los recipientes.

2. Los sistemas mencionados en los apartados 2) y 3) del nivel 1, pero dotados de detección y accionamiento automáticos.

3. Brigada propia y permanente de bomberos, dedicada exclusivamente a esta función.

4. Techo flotante en el tanque de almacenamiento y sistema fijo de espuma de accionamiento manual.

5. Tanque de crudo con cubeto remoto.

La adopción de más de una medida o sistema de nivel 1, de distinta índole equivale a la adopción de una medida o sistema del nivel 2.

En función de las medidas adoptadas se aplican a las distancias que figuran en el cuadro número 3 los coeficientes de la tabla siguiente.

TABLA I

*Coefficientes para reducción de distancias entre tanques por protecciones adicionales a las obligatorias*

Medidas o sistemas de protección adoptados		Coeficiente de reducción
Nivel	Cantidad	
0	—	No hay reducción.
1	Una	0,90
1	Dos o más	0,80
2	Una	0,80
2	Dos o más	0,70

## Artículo 18. Construcción y accesorios de depósitos a presión.

Los depósitos para almacenaje a presión de hidrocarburos estarán en general sujetos al Reglamento de aparatos a presión, en lo que sea de aplicación. En la construcción y equipo de todos los depósitos a presión, tanto cilíndricos como esféricos, se tendrán en cuenta las medidas especiales siguientes:

### 1. Conexiones.

El número de conexiones por debajo del nivel máximo de utilización de los depósitos debe reducirse al mínimo posible.

El diámetro nominal de las conexiones del depósito será como mínimo de 20 milímetros y preferentemente de 50 milímetros. La unión debe ser reforzada y soldada según las normas establecidas.

Todas las conexiones al depósito se realizarán intercalando entre el depósito y tubería una válvula de bloqueo de acero construida de acuerdo con lo especificado en el Reglamento de aparatos a presión, cuya presión máxima de servicio sea superior a la máxima para la que se proyecta el circuito. Las características mecánicas de la conexión serán las que exija el diseño del recipiente y el trazado de la tubería y sus soportes estarán dispuestos de manera que dicha unión con el depósito no sufra ningún esfuerzo superior a los admisibles en dicha unión.

## 2. Sistema de purga.

a) La tubería de purga será de acero y se conectará con la parte inferior del depósito cuando haya una separación del suelo que permita fácilmente su manipulación y mantenimiento o, en alternativa, a una de las tuberías de llenado o vaciado en un punto bajo, o mediante sifón si se trata de depósitos semienterrados.

b) La instalación de purga debe estar equipada con dos válvulas: una válvula de purga, de apertura progresiva con cuerpo de acero, de un diámetro de 20 milímetros por lo menos, y otra de bloqueo, a efectos de seguridad, adosada al depósito, con cuerpo de acero, de macho, de bola o compuerta y asiento de material resistente al fuego, a la abrasión y a la acción química de los productos en contacto con ella. Ambas válvulas serán perfectamente estancas a las temperaturas extremas susceptibles de alcanzarse en servicio.

La válvula de purga se instalará fuera de la proyección vertical de la esfera, anclada convenientemente para que su accionamiento no repercuta en el tramo de tubería de conexión al depósito. Tanto la válvula de bloqueo como de purga estarán colocadas en posición fácilmente accesible y manejable por el operador.

El sentido y posición de cierre de ambas válvulas estará señalado de forma clara y permanente.

Las válvulas de purga serán revisadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento.

c) La extremidad o boca de la tubería de purga debe ser visible desde la válvula de purga y a una distancia mínima de 1,5 metros de ésta, de forma tal que el operador no pueda recibir proyecciones o productos.

d) La instalación debe poder ser descongelada por lanzas de vapor o agua caliente, o estará protegida por un sistema de anticongelación, y tendrá pendiente hacia su salida.

## 3. Tubería de toma de muestras.

a) Esta tubería puede estar acoplada:

1.º Al depósito.

2.º A la tubería de purga, bien en su extremo o entre la válvula de bloqueo y la válvula de purga.

3.º A una tubería de explotación.

b) La válvula de toma de muestras, de compuerta o de aguja, se instalará fuera de la proyección vertical de la esfera, de manera accesible, y será de diámetro inferior o igual a 20 milímetros.

Cuando la instalación de toma de muestras esté acoplada directamente al depósito, se instalará una válvula de bloqueo con cuerpo de acero, de macho o de compuerta y asientos de acero inoxidable, entre ella y el depósito adosado a ésta.

c) La descarga de la tubería de toma de muestras debe estar dirigida al lado opuesto al depósito y a los órganos de maniobra de las llaves.

d) El cierre de la línea de toma de muestras debe poderse llevar a cabo rápidamente.

## 4. Dispositivos de medición.

Las conexiones de los dispositivos de medida de volumen del producto contenido deben estar colocadas en la parte alta de los depósitos.

## 5. Sistemas contra la sobrepresión.

Los depósitos para utilización con hidrocarburos a presión estarán protegidos por válvulas de acuerdo con los dos criterios siguientes: por medio de válvulas de seguridad de operación normal, contra la sobrepresión interior producida por las posibles incidencias en las manipulaciones y almacenamientos de los hidrocarburos; por válvulas de seguridad de incendios, contra la sobrepresión producida por el calentamiento anormal del producto, lo que origina un caudal excepcional.

Esta doble función de protección puede obtenerse por un grupo único de válvulas de seguridad capaces de cumplir ambas misiones.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las instrucciones dadas en el Reglamento de aparatos a presión y siempre se seguirán las que a continuación se señalan:

a) Protección por un grupo único de válvulas.

Por lo menos dos de las válvulas estarán timbradas a la presión máxima de servicio y todo el conjunto de válvulas deberá ser capaz de evacuar un caudal horario M de producto a una presión no mayor de 110 por 100 de la presión máxima de servicio.

El caudal M, expresado en kilogramos por hora, será al menos igual a:

$$M = \frac{Q}{L}$$

Siendo Q la cantidad de calor susceptible de aportarse al depósito, expresada en termias por hora y L el calor de vaporización del producto a la temperatura correspondiente a una presión de vapor saturado equivalente como mínimo a 110 por 100 de la presión máxima de servicio, expresado en termias por kilogramo.

Si en algún caso se precisara otro caudal de evacuación podrá utilizarse otra fórmula previa justificación en el correspondiente proyecto.

El valor Q de la fórmula será:  $Q = 37 \times A^{0.82}$  donde A es la superficie en metros cuadrados de la pared del depósito situado por debajo de 8 metros de altura desde el suelo cuando el depósito sea cilíndrico, y definida para las esferas por el mayor de los valores siguientes:

1.º Superficie de un hemisferio ( $2 R^2$ ).

2.º Superficie exterior de la esfera hasta una altura de 8 metros desde el suelo.

Cuando en operación se deje fuera de servicio una o varias válvulas, para inspección, comprobación o mantenimiento, la válvula o válvulas restantes que queden en servicio serán capaces de asegurar una evacuación de caudal igual a M a una presión hasta 110 por 100 de la máxima de servicio.

b) Protección por dos grupos de válvulas con funciones distintas:

Cada depósito debe estar equipado como mínimo con dos válvulas de seguridad de operación normal, y dos válvulas de seguridad de incendios.

Las primeras estarán conformes con la Reglamentación de los aparatos a presión y las válvulas de seguridad de incendios estarán timbradas a no más del 110 por 100 de la presión máxima de servicio y serán capaces de evacuar el caudal horario M a una presión no mayor del 120 por 100 de dicha presión máxima de servicio.

El caudal horario M se define en las condiciones del párrafo a) anterior, pero el calor de vaporización L que

debe tenerse en cuenta es el del producto contenido a la temperatura correspondiente a una presión de vapor saturado, al menos igual al 120 por 100 de la presión máxima de servicio.

Cuando en operación se deje fuera de servicio una o varias válvulas, para inspección, comprobación o mantenimiento, la válvula o válvulas restantes que queden en servicio serán capaces de asegurar una evacuación de caudal igual a M a una presión no superior al 120 por 100 de la máxima de servicio.

#### 6. Disposiciones generales sobre válvulas de seguridad.

Toda válvula de seguridad que esté conectada a un depósito de capacidad superior a 200 metros cúbicos estará provista de una tubería de evacuación de, al menos, 2 metros, diseñada para alejar los gases de las válvulas y para resistir los efectos de reacción. Si el interior de la tubería de descarga no está protegido permanentemente contra la lluvia, el conjunto válvula-tubería tendrá un dispositivo de evacuación de aguas pluviales, concebido de manera que evite, en caso de fuegos, el efecto de soplete sobre la pared del depósito.

Las válvulas de seguridad se mantendrán en correcto estado de funcionamiento mediante la inspección, comprobación de funcionamiento y mantenimiento periódico que requieren y como máximo en los plazos señalados en el Reglamento de aparatos a presión.

#### 7. Otros dispositivos.

Además de las disposiciones anteriores, relativas a las válvulas conectadas al depósito y de las válvulas de seguridad, se aumentará la seguridad del almacenamiento en cuanto a neutralizar cualquier fuga accidental, instalando en las válvulas de purga, de toma de muestras y en las tuberías de explotación de fase líquida conectadas a los depósitos, dispositivos tales como válvulas de corte automático, válvulas de retención o de exceso de caudal, o cualquier otro medio equivalente. Estos dispositivos se mantendrán en perfecto estado de funcionamiento mediante la inspección, comprobación y mantenimiento que requieran.

#### Artículo 19. Almacenamiento de hidrocarburos de la clase A-1.

Independientemente de cumplir lo dispuesto en el artículo 18, si el almacenamiento es a presión superior a la atmosférica, los hidrocarburos que se mantengan a una temperatura por debajo de 0 °C se almacenarán en depósitos que cumplan las especificaciones siguientes:

##### 1. Diseño.

Las características mecánicas de los materiales utilizados deberán satisfacer las condiciones normales de servicio a las temperaturas más bajas que puedan alcanzarse en la explotación, especialmente por lo que respecta a la fragilidad del acero.

El aislamiento térmico del recipiente deberá ser estanco al vapor de agua, bien por su estructura celular o por el uso de una barrera adecuada y resistente al impacto del chorro de agua.

##### 2. Proyecto.

En el proyecto deberán tenerse en cuenta los siguientes condicionantes:

a) Las contracciones y dilataciones que puedan producirse como consecuencia de las variaciones de temperatura, particularmente el enfriar los tanques.

b) La posible deformación del suelo, en la proximidad del depósito o tanque, debido al flujo frigorífico a

través de su fondo (fundaciones aisladas, dispositivos de recalentamiento, etc.)

#### 3. Equipo.

Los depósitos estarán equipados con dispositivos automáticos que mantengan la presión de funcionamiento en valores comprendidos entre las presiones máximas y mínimas de timbre de las válvulas de seguridad y las válvulas rompedoras de vacío.

Los depósitos deben estar especialmente protegidos contra estos riesgos en la fases de llenado o vaciado.

La presión, la temperatura y el nivel del líquido de los hidrocarburos almacenados serán controlados en todo momento mediante aparatos de medida. Asimismo, existirá un dispositivo automático de alarma cuando se alcance el nivel máximo admisible.

Los accesorios, tuberías, válvulas, etc., en contacto con los hidrocarburos a baja temperatura deben diseñarse y realizarse con materiales de resistencia adecuada a las temperaturas correspondientes a las condiciones extremas de servicio.

Serán de aplicación para estos depósitos de almacenamiento refrigerado todo lo expuesto en los apartados 5 y 6 del artículo 18.

Cada recipiente deberá llevar, de forma permanente, visible y accesible, una placa en la que se haga constar, al menos, lo siguiente:

- a) Identificación del recipiente.
- b) Código de diseño.
- c) Nombre del fabricante, número de identificación de éste y fecha de construcción.
- d) Volumen nominal en metros cúbicos.
- e) Nivel máximo de diseño en metros.
- f) Nivel máximo admisible de agua en metros.
- g) Presión máxima de diseño en kPa.
- h) Temperatura mínima de diseño en grados centígrados.

#### Artículo 20. Tanques para almacenamiento de hidrocarburos líquidos a presión atmosférica.

##### 1. Normas de diseño.

Los tanques a presión atmosférica serán proyectados de tal forma que, en caso de sobrepresión accidental, no se produzca rotura por debajo del nivel máximo de utilización.

Los tanques se calcularán teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- 1.<sup>a</sup> Llenos de agua y llenos del producto a almacenar.
- 2.<sup>a</sup> Presión y depresión de servicio definidas por el usuario.
- 3.<sup>a</sup> Sobrecarga uniforme de 12 gramos/centímetro cuadrado aplicada sobre el techo, para los tanques de techo fijo y que equivale a una carga de nieve de 60 kilogramos/metro cuadrado y en vacío de 63 milímetros de columna de agua.
- 4.<sup>a</sup> Efecto del viento de acuerdo con las normas NBE-AE/88 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Efecto de torbellino del viento en lo que concierne a los tanques de techo flotante.
- 5.<sup>a</sup> Acciones sísmicas de acuerdo con lo especificado en las normas sismorresistentes PDS (1974), parte A.
- 6.<sup>a</sup> Reacción del suelo, presión de las capas acuíferas.

En los tanques destinados a contener productos corrosivos se preverá un sobreespesor por corrosión, en consonancia con las propiedades del producto y características del material destinado a su construcción o,

alternativamente, un tratamiento anticorrosivo adecuado.

La tensión de trabajo admisible para las chapas metálicas y elementos estructurales estará de acuerdo con el procedimiento de diseño utilizado, el que, en cualquier caso, deberá corresponder a códigos o normas de reconocida solvencia internacional.

## 2. Equipo.

El material de los accesorios y equipo de los tanques debe tener características mecánicas al menos iguales a las del propio tanque, y debe proyectarse y montarse de tal modo que no exista riesgo de estar sometida a tensiones anormales en caso de dilatación o asentamiento del suelo.

No obstante, los accesorios situados sobre el techo podrán ser de materiales ligeros, siempre que no estén sometidos a esfuerzos que exijan el requisito del párrafo anterior.

Las válvulas acopladas a los tanques de hidrocarburos serán de acero e irán conectadas mediante tubuladuras soldadas directamente al tanque.

Las tubuladuras o conexiones entre el tanque y sus válvulas serán rígidas y su diseño corresponderá a las normas utilizadas para el tanque.

El cuerpo inferior del tanque no llevará más aberturas que las correspondientes a las bocas de inspección, limpieza, conexiones para agitadores y las de entrada y salida de productos, purga y drenaje y, si se requiere, para la línea de calentamiento. En su cubierta irán instalados los venteos abiertos en número y con sección suficientes para equilibrar la depresión producida por la aspiración o impulsión del fluido que lo contenga al bombearse éste y las bocas de inspección, sondeo y niveles, así como los dispositivos de drenaje en caso de techo flotante.

Cuando los tanques sean de techo flotante tipo pontón, cada compartimento tendrá una boca de inspección con cierre adecuado.

Los techos flotantes dispondrán, si se requiere, de una chapa en forma de barrera para retención de la espuma sobre el sello del techo.

## 3. Pruebas.

Los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos a que afecta este artículo serán sometidos a prueba hidrostática, llenos de agua a la temperatura ambiente. La prueba se mantendrá durante el tiempo necesario para examinar el tanque y observar si existen fugas o se producen deformaciones o asentamientos del terreno que puedan suponer un riesgo en su utilización.

### Artículo 21. *Cubetos de retención.*

Los tanques de superficie para almacenamiento de hidrocarburos deberán disponer de un cubeto de retención.

Un grupo de depósitos dentro de un mismo cubeto podrá contener líquidos de la misma clase o subclase para el que fueron proyectadas o de otra clase de riesgo inferior.

Los recipientes que contengan productos de la clase A se dispondrán aparte o en cubetos separados de los que contengan productos de las clases B, C y D.

Los depósitos que contengan productos de estas tres clases se podrán incluir en un mismo cubeto, procurando agrupar aquéllos que contengan productos de la misma clase.

#### 1. Capacidad de un cubeto.

La capacidad de un cubeto es el volumen máximo de líquido que puede contener.

Cuando un cubeto contiene un solo tanque, su capacidad se mide considerando que tal tanque no existe, es decir, será el volumen de líquido que pueda quedar retenido dentro del cubeto incluyendo el del tanque hasta el nivel del líquido en el cubeto.

Cuando un cubeto contenga dos o más tanques su capacidad se establece:

a) Referido al tanque mayor. Considerando que no existe éste, pero sí los demás, es decir, descontando del volumen total del cubeto vacío el volumen de la parte de cada tanque que quedaría sumergida bajo el nivel del líquido, excepto el del mayor.

b) Referido a la capacidad global de los tanques: el volumen total del cubeto, considerando que no existe ningún recipiente en su interior.

#### 2. Reglas generales.

##### a) Hidrocarburos de clase A.

En un mismo cubeto no podrán situarse depósitos sometidos al Reglamento de aparatos a presión y depósitos no sometidos al mismo.

##### a.1) Hidrocarburos de clase A-1.

Las paredes del cubeto serán tan bajas como sea posible para no dificultar la ventilación. El fondo del cubeto tendrá una pendiente tal que todo producto derramado escurra rápidamente hacia una zona del cubeto lo más alejada posible de los depósitos, de las tuberías y de los órganos de mando de la red de incendios.

Cuando un cubeto contenga un solo depósito o tanque no sometido a la Reglamentación de los aparatos a presión, su capacidad útil debe ser, al menos, igual a la capacidad del tanque. Cuando un cubeto contiene varios depósitos o tanques no sometidos a la Reglamentación de los aparatos a presión, su capacidad útil debe ser igual al mayor de los dos valores siguientes:

1.º 100 por 100 de la capacidad del depósito mayor.

2.º 50 por 100 de la capacidad global de todos los depósitos en él contenidos.

Cada depósito debe estar separado de los próximos por un terraplén o murete. Esta separación debe disponerse de manera que las capacidades de los compartimentos sean proporcionales a las de los depósitos contenidos.

##### a.2) Hidrocarburos de clase A-2.

El fondo del cubeto debe tener una pendiente tal que todo producto derramado discurra rápidamente hacia un punto tan alejado como sea posible de los depósitos, las tuberías y los elementos de mando de la red de incendios, y deberá tener, al menos, una capacidad igual al 20 por 100 de la capacidad total de los tanques en él contenidos.

Para depósitos de capacidad superior a 200 metros cúbicos, la altura máxima de los muretes de los cubetos será de un metro, y la mínima de 0,50 metros, si son de tierra, y de 0,30 metros si son de obra de fábrica.

Cuando los depósitos de almacenamiento se encuentren situados en terrenos elevados o pendientes que favorezcan la salida de los productos deberán disponer de muretes de altura adecuada que protejan las zonas bajas de dichos terrenos, si en ellos se encuentran otras instalaciones o edificios, caminos, carreteras, vías de ferrocarril u otros servicios de carácter público.

##### b) Hidrocarburos de las clases B o C.

Cuando un cubeto contiene un solo tanque, su capacidad útil será igual al 100 por 100 de la capacidad del tanque.

Quando varios tanques se agrupan en un mismo cubeto, la capacidad de éste será, al menos, igual al mayor de los dos valores siguientes:

- 1.º 100 por 100 de la capacidad del tanque mayor.
- 2.º 30 por 100 de la capacidad global de los tanques en él contenidas.

Quando un cubeto contiene dos tanques o más, la capacidad total de almacenamiento por cubeto no sobrepasará los 200.000 metros cúbicos.

Los cubetos que contengan varios tanques deben estar compartimentados a base de diques de tierra o muretes de 0,70 metros de altura, de manera que cada compartimento no contenga más de un solo tanque de una capacidad igual o superior a 20.000 metros cúbicos, o un cierto número de tanques de capacidad global inferior o igual a 20.000 metros cúbicos.

Las paredes de los cubetos que contengan uno o varios tanques deberán tener una altura mínima, medida desde el interior del cubeto, de un metro.

c) Hidrocarburos de clase D.

La capacidad global de los tanques contenidos en un mismo cubeto no está limitada.

3. Cubetos sobre terreno en pendiente.

Quando el terreno sobre el cual se establecen los cubetos tiene pendiente, las reglas relativas a las alturas mínimas de los muros o diques no son aplicables a las partes del cubeto situadas del lado más elevado del terreno.

Quando la pendiente obligue a prever en la parte baja del terreno diques cuya altura puede constituir un obstáculo, en caso de intervención, los accesos se situarán del lado en que la altura de los diques es menor.

Las restantes reglas generales se aplican, igualmente, a los cubetos en pendiente.

4. Cubetos separados de los tanques. Tanques asociados a un mismo cubeto.

Si las disposiciones adoptadas permiten al cubeto cumplir completamente su misión de retención de productos en caso de fuga accidental sin que los tanques estén en el interior del cubeto, estos tanques pueden estar más o menos alejados, de manera que se lleven los derrames a una zona que presente menos riesgos, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

a) La disposición y la pendiente del suelo alrededor del tanque deben ser tales que en caso de fuga los productos discurren únicamente hacia el cubeto de recogida de derrames.

b) El trayecto recorrido por los derrames accidentales entre los tanques y el cubeto de retención no debe atravesar zonas donde puedan existir fuegos no protegidos ni cortar vías principales de acceso a los tanques, salvo que el producto esté conducido por tuberías protegidas.

c) Para los hidrocarburos de la clase A, en depósitos no sometidos a la Reglamentación de los aparatos a presión y para los de las clases B, C o D, la capacidad mínima del cubeto debe ser igual al 100 por 100 de la capacidad del tanque mayor.

Las normas relativas a la ejecución de compartimentos en cubetos no son obligatorias para aquellos que no contengan tanques. La zona de recogida de fugas eventuales para varios tanques servidos por un mismo cubeto debe estar dividida por medio de muretes o diques de tierra de 0,15 metros de altura, dispuestos de manera que eviten que un derrame accidental afecte al área de los otros tanques.

A los cubetos que no contengan tanques les son de aplicación las reglas generales especificadas en este artículo, excepto las que se refieren, en cualquier caso, al compartimentado, terraplenes y muretes interiores y a la máxima capacidad total de almacenamiento de 200.000 metros cúbicos para los hidrocarburos de las clases B o C.

5. Construcción y disposición de los cubetos.

a) La altura de los muretes, referida al nivel exterior de las vías de acceso al cubeto, no deberá sobrepasar los tres metros en la mitad de la periferia del cubeto o en la totalidad de la parte del cubeto adyacente a vías de comunicación, si esta última fuese menor que la anterior.

b) Los cubetos deben estar rodeados, al menos, en una cuarta parte de su periferia por calles o vías interiores que deberán tener una anchura mínima de cuatro metros y una altura libre de cuatro metros y medio como mínimo.

c) Para evitar roturas, en particular en caso de incendio, las paredes de los cubetos estarán constituidas por diques de tierra o muros de material no combustible y resistente a la presión de los hidrocarburos eventualmente derramados. Las paredes de las esquinas deberán estar reforzadas.

d) Para el almacenamiento de hidrocarburos B, C y D, la distancia horizontal entre la pared de los tanques y el arranque interior del muro del fondo del cubeto será, como mínimo, de cuatro metros si el murete es de pendiente inferior a 45°, y de tres metros si la pendiente es superior.

e) Las paredes laterales de los cubetos deben ser impermeables.

Si se trata de diques de tierra, si no son impermeables, deberá conseguirse su estanquidad por tratamiento apropiado.

f) Los cubetos deberán estar provistos de drenajes de aguas sin contaminar.

Los drenajes de aguas sin contaminar consistirán en una tubería de 20 centímetros de diámetro mínimo que atraviese el murete del cubeto en el punto más bajo del mismo, provista de una válvula en la parte exterior del cubeto que estará normalmente cerrada y que permitirá la evacuación de las aguas de lluvia y las de refrigeración de los tanques a la red de aguas limpias.

g) Se prohíbe, en el interior de los cubetos, el empleo permanente de mangueras flexibles. Su utilización se limitará a operaciones excepcionales de corta duración.

h) Las tuberías que no estén enterradas no deben atravesar más cubeto que el del tanque o los tanques a los cuales estén conectadas. Deben salir del cubeto lo más directamente posible.

El paso de las tuberías a través de las paredes de los cubetos deberá hacerse de forma que la estanquidad quede asegurada mediante dispositivos de material incombustible. El paso a través de los muros de hormigón debe permitir la libre dilatación de las tuberías.

i) Las bombas para trasiégo deben estar situados al exterior de los cubetos de retención.

Artículo 22. *Instalación de compuestos antidetonantes a base de alquilo de plomo.*

1. Las instalaciones de adición de antidetonantes con compuestos de plomo comprenderán: el almacenamiento del alquilo, las instalaciones de la operación y los vestuarios y aseos propios e independientes de los generales de la refinería.

El conjunto de las instalaciones, excluido el sistema de descarga, estará vallado por una cerca de malla de alambre de 1,80 metros de altura con puertas de acceso

controladas, por las que llegarán los suministros, bien por ferrocarril o carretera.

La localización de la planta respecto de otras instalaciones estará de acuerdo con lo indicado en el cuadro número 1 de distancias mínimas. Se situará, de ser posible, a un nivel superior al de otras instalaciones, y de no serlo se establecerán las barreras y desvíos adecuados para que no pueda ser alcanzada por posibles fuegos de otras zonas, especialmente áreas de tanques.

2. Los depósitos de almacenamiento de alquilo de plomo se instalarán en un cubeto perfectamente estanco, de capacidad útil igual al 100 por 100 de la capacidad del depósito mayor, más 10 por 100 de la suma de las capacidades de los restantes depósitos contenidos en el cubeto.

Las cimentaciones se calcularán para los depósitos llenos de un líquido de densidad 1,75 kilogramos/litro.

El cubeto tendrá una válvula de salida que estará normalmente cerrada.

Los drenajes del cubeto de los tanques y de otras zonas operativas se llevarán a un decantador para recoger las pequeñas cantidades de alquilo que inadvertidamente puedan llegar al drenaje. La fase acuosa del decantador se canalizará al sistema de aguas aceitosas y la fase de hidrocarburos con el compuesto de plomo disuelto se retornará a los tanques de gasolina.

3. La línea de descarga de los medios de transporte a los depósitos de almacenamiento debe estar enteramente soldada desde la unión flexible al vehículo hasta la conexión al depósito.

El trasiego del producto se hará mediante sistemas de vacío que evacuarán de gases los recipientes a llenar. Se evitará la salida de gases de compuesto de plomo a la atmósfera. Los venteos se descargarán en un punto elevado 12 metros más arriba que el punto de trabajo más alto de la instalación de alquilo.

La línea de adición del alquilo a las gasolinas deberá ser lo más corta posible.

4. Si existen depósitos de hidrocarburos integrados en la planta se situarán separados de los de alquilo y de forma que las pérdidas o incendios que puedan producirse en ellos no afecten a los de alquilo.

Los depósitos de alquilo estarán equipados con un dispositivo fijo de enfriamiento con mando a distancia y que pueda asegurar sobre su superficie total un caudal de agua de 10 litros por metro cuadrado y por minuto.

5. El resto de la instalación estará provista de hidrantes, extintores y otros equipos fijos o portátiles para asegurar una más eficaz defensa contra incendios.

Las tuberías y los depósitos se pintarán de blanco para que sea fácilmente detectable cualquier pérdida que pueda producirse.

Cada instalación estará provista de unos aseos y vestuarios para limpieza del personal. Se dispondrá de un local anexo con «área limpia» para el cambio de ropa y equipos de protección.

Los medios para la coloración e inhibición de gasolinas pueden situarse junto al vallado de las instalaciones de adición de alquilo, pero no en su interior.

6. Estas instalaciones, además de las especificaciones indicadas anteriormente, se realizarán de acuerdo con las normas técnicas exigidas por los fabricantes suministradores de dichos productos.

**Artículo 23. Características de seguridad del equipo, motores y máquinas no eléctricos, contra incendios y explosiones.**

1. Se considerarán sin riesgo de producir incendio los materiales, motores y máquinas no eléctricos siguientes:

a) Los motores accionados por fluidos a presión no inflamables.

b) Los motores de explosión y turbinas de gas cuando reúnan los siguientes requisitos:

1.º Uno o varios conductos aislados térmicamente y estancos, evacuando los gases de escape al exterior de las zonas 0 y 1.

2.º La alimentación del aire al motor se verifica a través de un conducto estanco que aspira fuera de las zonas 0 y 1.

3.º Un dispositivo de par en caso de sobrevelocidad.

4.º Una instalación eléctrica de acuerdo con el artículo 24.

c) Motores de combustión interna en los que se hayan adoptado medidas y condiciones especiales en el diseño y construcción para evitar que puedan producirse durante el arranque o el funcionamiento de los mismos, en una zona 0 ó 1, los siguientes supuestos:

1.º La inflamación de dicha atmósfera por una de las siguientes causas: punto caliente; retorno de llama; explosión en la admisión o en el escape; alta temperatura de los gases de escape.

2.º La aceleración del motor que pueda ocasionar su deterioro o calentamiento.

2. En caso de existir un sistema de arranque eléctrico deberá estar de acuerdo con el artículo 24.

**Artículo 24. Instalaciones, materiales y equipos eléctricos.**

1. Todas las instalaciones, equipos y materiales eléctricos cumplirán las exigencias de los reglamentos electrotécnicos de alta y baja tensión que les afecten.

2. La acometida general para suministro de energía eléctrica podrá ser una línea aérea, siempre que no atravesase ninguna «área de instalación» de las definidas en el artículo 4, apartados 1 a 11 inclusive.

3. La protección contra los efectos de la electricidad estática y las corrientes que puedan producirse por alguna anomalía se establecerá mediante las puestas a tierra de todas las masas metálicas.

4. Para la protección contra el rayo y las corrientes de circulación las puestas a tierra deberán cumplir lo establecido en la normativa vigente.

**Artículo 25. Alumbrado.**

1. La iluminación general de las instalaciones cumplirá las exigencias de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El sistema de alumbrado se diseñará de forma que proporcione una distribución y un nivel de iluminación razonablemente uniforme.

2. Las características de los aparatos de alumbrado que se instalen se adaptarán a lo indicado en el artículo 24.

3. En las unidades de proceso y en la sala de control y en la subestación eléctrica que alimente a las unidades de proceso, se instalará un sistema de alumbrado de emergencia.

**Artículo 26. Ventilación de locales.**

Todos los locales con presencia de personal que puedan contener contaminantes gaseosos deberán estar dotados de unos dispositivos eficaces de control de atmósfera o de una ventilación adecuada, natural o forzada, a fin de mantener las concentraciones en aire por debajo de los niveles máximos permitidos por la legislación vigente.

Si dicha presencia es ocasional, no será necesario el requisito anterior permanentemente, pero se deberá posibilitar su actuación a fin de conseguir, antes de la entrada del personal, una atmósfera en las condiciones mencionadas de seguridad.

En aquellos locales en que se manejen o almacenen gases con igual o menor densidad que el aire deberán instalarse chimeneas de ventilación en la parte alta del techo.

Cuando las bombas de trasiego de hidrocarburos se encuentren en el interior de locales, éstos deberán disponer de instalación adecuada y suficiente para evitar la acumulación de vapores de hidrocarburos.

#### Artículo 27. Medios generales de lucha contra incendios.

##### 1. Utilización del agua.

###### a) Suministro de agua:

Las redes contra incendios dispondrán de un adecuado suministro de agua. Puede disponerse de una única fuente siempre que ésta permita alimentar los caudales necesarios para la total protección de la instalación durante el tiempo requerido. En todo caso, existirán al menos dos estaciones de bombeo independientes y situadas de tal forma que en caso de emergencia no puedan ser afectadas simultáneamente.

Los suministros de agua podrán proceder de:

- 1.º Redes públicas, con capacidad y presión de descarga adecuadas.
- 2.º Depósitos, cerrados o abiertos, enterrados o de superficie, que suministren el caudal y la presión requeridas por la instalación, de acuerdo con lo especificado en este artículo.
- 3.º El mar o ríos próximos.

Como mínimo, uno de los suministros de agua será automático y capaz de aportar los caudales necesarios para los primeros momentos, en caso de incendio, hasta que pueda ponerse en funcionamiento el suministro principal.

La refinería deberá contar con una reserva permanente de agua de la cuantía fijada en el párrafo d) y durante cinco horas. Además conviene disponer de una fuente de suministro adicional que permita combatir el incendio como mínimo durante cuarenta y ocho horas.

Si se autoriza a conectar a una red pública deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar una posible contaminación de dicha red.

La instalación de la red de agua contra incendios, considerada desde la salida del sistema de impulsión hasta los puntos de alimentación de cada sistema específico de extinción, estará proyectada y construida para mantener una presión mínima de funcionamiento de 7,5 kilogramos/centímetro cuadrado en todos sus puntos.

###### b) Red de agua:

Las tuberías que constituyen la red de incendios serán de acero e independientes de la red de agua para uso industrial. En caso de que las tuberías vayan enterradas se admitirán otros materiales, siempre que se justifique que ofrecen la debida resistencia mecánica. Sus secciones se calcularán de modo que garanticen los caudales requeridos en cada punto a la presión mínima de 7,5 kilogramos/centímetro cuadrado citada en el párrafo a).

La red estará distribuida en malla y dispondrá de válvulas de bloqueo en número suficiente para aislar cualquier sección que sea afectada por una rotura, manteniendo el resto de la red a la presión de trabajo.

La tubería de la red de agua contra incendios seguirá, siempre que sea posible, el trazado de las calles; irá enterrada o debidamente protegida en aquellos lugares donde se prevean persistentes temperaturas inferiores a 0º. Donde no exista esta posibilidad se procurará su instalación exterior para facilitar su inspección y mantenimiento. En todo caso deberán protegerse las tuberías contra la corrosión.

###### c) Tomas de agua:

Las bocas y tomas de agua de la red contra incendios estarán provistas de acoples normalizados según UNE 23400. Se colocarán estratégicamente situadas en la refinería, en particular en la proximidad de las diversas instalaciones de tratamiento, trasiego o almacenamiento de hidrocarburos.

###### d) Cálculo del caudal de agua necesario:

Los medios de bombeo de agua contra incendios propios deberán poder asegurar el caudal global, calculado en la hipótesis más desfavorable de acuerdo con el cuadro número 4, «Evaluación del caudal de agua», según el tipo de tanque supuesto incendiado. Este caudal global será por lo menos de 100 metros cúbicos/hora.

###### e) Características de los medios de bombeo:

La instalación dispondrá de dos o más estaciones de bombeo de agua a la red contra incendios y fuentes de energía distintas, de tal manera que, bloqueada una cualquiera de las estaciones o una de las fuentes de suministro eléctrico, las restantes estaciones puedan asegurar el caudal y presión requeridos.

En las refinerías existirá una bomba centrífuga para mantener permanentemente la presión estática superior a 7,5 kilogramos /centímetro cuadrado en la red. Si por cualquier causa descendiera la presión por debajo de los 7,5 kilogramos/centímetro cuadrado, entrará en servicio una segunda bomba centrífuga que podrá ser puesta en marcha manualmente. En este caso deberá existir una alarma de baja presión que avise cuando la presión baje por debajo de la requerida para mantener los 7,5 kilogramos/centímetro cuadrado en el punto más desfavorable de la red de agua.

La parada de las bombas de suministro de agua contra incendios será manual aunque el arranque sea automático.

##### 2. Utilización de espuma:

###### a) Reserva de espumante:

Independientemente de la cantidad de espumógeno necesaria para el funcionamiento del sistema de protección por espuma según los caudales y tiempos de aplicación que se indican en el párrafo b) se dispondrá además de una reserva, que será como mínimo la necesaria para proteger el tanque que requiera más espumógeno.

###### b) Cálculo del caudal de agua necesario:

Para los tanques de techo fijo se deberá suministrar un caudal mínimo de cuatro litros por minuto de solución acuosa por cada metro cuadrado de superficie a cubrir, durante un tiempo mínimo de cincuenta y cinco minutos.

Para los tanques de techo flotante:

A. Si las bocas de descarga están por encima del cierre:

1.º La distancia máxima entre dos bocas de descarga será de 12 metros, medidos sobre la circunferencia del tanque, si se utiliza una pantalla de retención de la espuma de 30 centímetros de altura y de 24 metros si la pantalla es de 60 centímetros.

2.º El caudal de aplicación y suministro de espumógeno debe calcularse utilizando el área de la corona circular comprendida entre la pantalla de retención de la espuma y el cuerpo cilíndrico del tanque.

El caudal mínimo de espumante debe ser de 6,5 litros/minuto/metro cuadrado.

El suministro será el necesario para mantener el sistema en funcionamiento durante veinte minutos.

B. Si las bocas de descarga están por debajo del cierre:

1.º El caudal de aplicación y suministro de espumógeno debe calcularse utilizando el área de la corona circular comprendida entre el cuerpo cilíndrico del tanque y el borde del techo flotante.

El caudal mínimo de espumante debe ser de 20 litros/minuto/metro cuadrado.

El suministro será el necesario para mantener el sistema en funcionamiento durante diez minutos.

2.º Si se utiliza cierre tubular, la distancia entre dos bocas no debe exceder de dieciocho metros.

3.º Si se utiliza cierre tipo pantógrafo, la distancia entre dos bocas no debe exceder de cuarenta metros.

Deberá contarse con medios apropiados para la protección contra incendios en derrames dentro de cubetos.

### 3. Utilización de extintores:

a) Protección contra riesgos debidos a hidrocarburos.

En todas las instalaciones en que se almacenen o manejen hidrocarburos se preverá la colocación de extintores de polvo portátiles o sobre ruedas, tipo adecuado a la clase de fuego que pueda producirse. Se prestará especial atención a:

1.º Unidades de proceso, en las que se colocarán extintores portátiles o sobre ruedas para cubrir en cualquier momento los riesgos que puedan derivarse de hornos, bombas, niveles, válvulas de seguridad, purgas y drenajes, entre otros. Su distribución y colocación en la planta asegurará su rápida acción por el personal de servicio en la misma, hacia puntos de posible peligro.

2.º Postes de carga a granel en cargaderos de vehículos cisterna. En su proximidad y sitio seguro se situará al menos un extintor de polvo seco sobre ruedas de 100 kilogramos o dos de 50 kilogramos, o de otro tipo, de capacidad de extinción equivalente.

3.º Otros puntos de peligro, tales como salas de compresores, zonas de bombas de productos petrolíferos, separadores, etc., tendrán como mínimo dos extintores portátiles de 10 ó 12 kilogramos, o de otro tipo, de capacidad de extinción equivalente.

b) Protección contra otros riesgos.

Se distribuirán extintores apropiados en los diversos locales, de acuerdo con la legislación vigente.

c) Revisión y pruebas de extintores.

Los extintores se revisarán periódicamente de acuerdo con la buena práctica y recomendaciones del fabricante, pero como mínimo una vez al año. También se realizarán pruebas de presión hidráulica de acuerdo con lo preceptuado en el Reglamento de aparatos a presión.

### 4. Utilización de material móvil de gran potencia.

Estos medios permitirán completar la protección suministrada por las diferentes instalaciones fijas.

Como mínimo estarán constituidos por camiones de servicio contra incendios, de agua, espuma o polvo, pudiendo ser complementados con:

- a) Motobombas transportables.
- b) Camiones cisterna o remolques cisterna de espumante.
- c) Monitores transportables sobre ruedas.

### Artículo 28. Protección e instalaciones para la lucha contra incendios.

#### 1. Protección personal.

En las unidades, centros de bombeo, postes de carga, balsas de sedimentación y en cuantos puntos pueda existir el peligro de quemaduras de personal existirán convenientemente repartidas mantas ignífugas.

En un lugar adecuado de la refinería existirán, para uso del personal dedicado a la lucha contra incendios, trajes de aproximación al fuego, equipos respiratorios, pantallas anticalóricas, guantes, gafas y demás elementos protectores.

#### 2. Protección de las unidades.

Se asegurará por medio de dispositivos fijos o móviles que proyecten uno o varios productos extintores apropiados, tales como agua pulverizada, espuma, vapor, polvo, etcétera.

Las instalaciones de protección fijas de accionamiento automático, cuando existan, deberán poderse igualmente accionar mediante mandos manuales situados debidamente alejados del riesgo que protegen.

#### 3. Dispositivos de enfriamiento de depósitos de hidrocarburos de la clase A.

a) Los depósitos con hidrocarburos licuados de la clase A deberán estar equipados con un dispositivo fijo de enfriamiento alimentado por la red de agua que asegure un rociado uniforme de toda su superficie con el caudal fijado en el cuadro número 3, «Evaluación del caudal de agua».

Este dispositivo podrá consistir en una tubería que alcance la parte superior del depósito para alimentar un sistema de pulverizadores o un distribuidor de flujo laminar.

Para las esferas el diámetro mínimo de los conductos de alimentación de los dispositivos será de 50 mm.

La presión del agua de alimentación deberá estar adaptada a los dispositivos fijos de enfriamiento.

b) Los depósitos de la clase A2 y revestidos de un aislamiento resistente al fuego como mínimo Rf 120 no precisarán estar equipados con el dispositivo fijo de enfriamiento.

#### 4. Protección fija de los tanques.

Deberán tener protección fija por espuma los tanques que almacenen productos de la clase B1.

a) El equipo fijo de distribución de espuma será susceptible de alimentarse desde el exterior de los cubetos por una instalación fija o por conexión a una instalación móvil adecuada.

El vertido de espuma podrá hacerse por encima de la superficie libre del producto o inyectándola por debajo de la misma.

Los tanques de techo fijo con pantalla flotante se tratarán a estos efectos como si no tuviesen pantalla.

#### b) Tanques de techo flotante.

Los tanques de techo flotante estarán provistos de un equipo fijo de distribución de espuma susceptible de alimentarse desde el exterior, como en el párrafo a).

c) En cualquier caso, el sistema fijo de protección por espuma podrá ser sustituido por otro procedimiento de extinción igualmente fijo, siempre que se realice conforme a normas nacionales o extranjeras de reconocido prestigio.

#### 5. Protección de las plataformas marítimas aisladas.

Dadas las peculiares características de estas plataformas no es de aplicación el apartado 1 (utilización del agua) del artículo 27 de esta Instrucción técnica complementaria.

Como protección contra incendios las plataformas marítimas deberán disponer de una bomba contra incendios que aporte un caudal mínimo de 350 m<sup>3</sup>/h. Las tuberías que constituyan la red de agua contra incendios se calcularán de modo que garanticen el caudal requerido a una presión mínima de 7,5 kg/cm<sup>2</sup> en cualquier punto.

Para la proyección del agua se instalarán monitores en lugares estratégicos para la adecuada protección de las instalaciones.

Para completar las instalaciones contra incendios fijas, se podrá disponer del servicio de remolcadores o lanchas dotadas de medios contra incendios propios.

#### 6. Mando de las instalaciones fijas.

Los mandos de todas las instalaciones fijas de lucha contra incendios, comprendidas las válvulas de evacuación de agua fuera de los cubetos de retención, deberán estar señalizados.

Estos mandos deberán poder utilizarse en todas las circunstancias. A este efecto, deberán encontrarse al exterior de los cubetos de retención y a una distancia mínima de 25 metros de la pared del tanque que protegen.

Esta distancia podrá reducirse si los mandos están colocados al abrigo de una pantalla cortafuegos fija y eficaz y si el personal encargado de su manejo dispone de equipos apropiados de protección contra el fuego. La pantalla cortafuego podrá estar constituida por un obstáculo incombustible.

#### Artículo 29. Sistema de alarma.

Puntos de alarma, para en caso de incendios avisar al servicio de seguridad, estarán repartidos de tal manera que, en ningún caso, la distancia a recorrer para alcanzar un punto, sea superior a trescientos metros, a partir de un elemento conteniendo hidrocarburos, excepto tuberías. Caso de no existir puntos de alarma deberán sustituirse por transmisores portátiles de radio en poder de vigilantes o personal de servicio.

#### Artículo 30. Redes de drenaje.

a) Las redes de drenaje se diseñarán para proporcionar una adecuada evacuación de los fluidos residuales, aguas de lluvia, de proceso y del servicio contra incendios.

Los materiales de las conducciones y accesorios serán adecuados para resistir el posible ataque químico de los productos que deban transportar.

El tamaño mínimo de las tuberías subterráneas será de 100 milímetros y la profundidad mínima de enterramiento, sin protección mecánica, debe ser de 600 milímetros medidos desde la generatriz superior de la tubería de drenaje hasta el nivel del terreno.

En los cruces de calles o zonas donde circulen vehículos pesados, las tuberías de drenaje se situarán a mayor profundidad o se protegerán adecuadamente para evitar su posible rotura. La protección de estas tuberías podrá realizarse por manguitos.

Las redes de drenaje permitirán separar, por una parte, las aguas contaminadas o susceptibles de serlo, las cuales deben sufrir un tratamiento de depuración, y por otra parte, las aguas no contaminadas. Las aguas de proceso que vayan acompañadas de ciertos productos químicos contaminantes nocivos deberán sufrir un tratamiento previo antes de pasar al sistema de drenaje.

Deberá evitarse que los gases licuados a presión y productos líquidos capaces de producir grandes nubes gaseosas en contacto con el agua se envíen a drenajes.

b) La entrada de los líquidos contaminados a las redes de drenaje se efectuará a través de sumideros. Las redes de drenaje de aguas contaminadas deberán disponer de sifones para evitar la salida de gases y verterán a las instalaciones de depuración señaladas en el artículo 32 de esta Instrucción técnica complementaria.

Las aguas aceitosas se conducirán por medio de los drenajes a las plantas de tratamiento. La red se proyectará de forma que a caudal normal la circulación por gravedad no complete la totalidad de la sección transversal de los conductos. El mayor caudal a considerar será el de la recogida en áreas pavimentadas destinadas a contener y evacuar posibles derrames de productos o aguas aceitosas.

c) Las redes de agua no contaminadas deberán poder aislarse de su punto de vertido normal y conectarse bien a un estanque de reserva, bien a una instalación de depuración cuando estas aguas puedan estar accidentalmente contaminadas.

d) Los drenajes deben construirse de manera que no se produzcan filtraciones al suelo y su diseño debe permitir una limpieza fácil de depósitos y sedimentos.

e) La red deberá ser accesible para su limpieza mediante arquetas, espaciadas, como máximo, cada 100 metros, para permitir la limpieza de la línea. En todos los cambios de dirección y conexiones con ángulos mayores de 45° existirán arquetas.

Todas ellas tendrán cierre hidráulico por salida a nivel superior que la entrada para evitar la posible propagación de fuego y poseerán tubos de ventilación que descargarán como mínimo a tres metros por encima de la superficie, evitando interfieran con instalaciones o pasos de circulación.

Se preverán puntos de limpieza en la cabeza de todos los ramales de la red para facilitar la misma.

f) Los drenajes de productos petrolíferos de los tanques irán conectados a la red de drenaje de aguas aceitosas, y deberán disponer de válvulas de bloqueo exteriores al cubeto del tanque.

#### Artículo 31. Depuración de aguas contaminadas.

Las aguas contaminadas deberán ser depuradas antes de su vertido en el medio natural y tendrán que satisfacer las prescripciones reglamentarias en vigor al respecto.

La toma de muestras y el control de la calidad de las aguas depuradas deberá asegurarse por el personal cualificado de la empresa.

##### 1. Disposiciones a adoptar.

Se adoptarán, entre otras, las siguientes medidas:

a) Instalación de separadores calculados de manera que la velocidad de paso del efluente permita una separación eficaz del agua y de los hidrocarburos o que por cualesquiera otros dispositivos equivalentes separen los productos no miscibles.

b) Instalaciones de depuración química y biológica de las corrientes líquidas que lo precisen.

## 2. Información requerida.

La información a suministrar en el proyecto a efectos de la determinación del condicionado sobre depuración de afluentes líquidos será la siguiente:

- a) Descripción de los diversos sistemas segregados de aguas residuales y tipo de afluentes, con indicación del proceso o servicio del que procede.
- b) Caudal y composición del afluente antes del sistema de tratamiento.
- c) Sistema de tratamiento y capacidad máxima del mismo.
- d) Sistema de eliminación de lodos residuales.
- e) Punto de vertido, caudal y composición del mismo.
- f) Características del emisario, si está previsto.

## Artículo 32. Normas de explotación.

### 1. Manual de seguridad.

Sin perjuicio de las disposiciones reglamentarias correspondientes a la higiene y seguridad de los trabajadores, se establecerá un manual general de seguridad para la refinería.

Dicho manual de seguridad incluirá:

- a) Normas básicas de seguridad.
- b) Protección contra incendios.
- c) Normas generales de seguridad en trabajos de mantenimiento y conservación.
- d) Normas generales de seguridad para trabajos de operación de unidades.
- e) Normas generales de seguridad para el manejo de productos petrolíferos y otros, tales como materias auxiliares.

El citado manual fijará el comportamiento a observar en el recinto de la industria.

Tratará en especial del material de protección individual y de las normas generales que deberán seguirse en caso de accidente o incendio.

Este manual deberá entregarse a todo el personal, quien dará cuenta por escrito de su recepción.

Los visitantes recibirán, igualmente, una nota-extracto de las cláusulas del mismo, que deberán seguir durante su estancia en el recinto de la refinería.

### 2. Normas particulares.

Independientemente de las normas generales incluidas en el manual de seguridad anteriormente citado, se prepararán normas particulares de actuación correspondientes a una operación o trabajo bien definido, indicando el objeto y naturaleza del trabajo a realizar, lugar, atmósfera ambiente, duración, tipo de utillaje a utilizar, etc.

Se referirá en especial a las operaciones o maniobras que, no pudiendo ser ejecutadas con seguridad más que después de la realización de condiciones particulares, necesitan autorizaciones especiales para su ejecución. Estas autorizaciones se extenderán por escrito en impresos en los que se precise el trabajo a efectuar y las precauciones a tomar para garantizar la seguridad del personal y la protección del material. Deberán ir firmadas por las personas responsables designadas por el director del centro de trabajo, y podrán ser suspendidas si se produjese algún cambio en las condiciones de trabajo previstas.

### 3. Normas particulares para las empresas de servicios.

El personal de empresas de servicios, trabajando en el recinto de la refinería de productos petrolíferos se

someterá a las normas de seguridad en vigor en la misma.

Un resumen de las normas de seguridad antes citadas se remitirá contra recibo al representante de la empresa de servicios, así como a todos los capataces y encargados de las mismas, los cuales deberán informar a su personal sobre las normas exigiendo su estricto cumplimiento y aplicación, así como su obligación de seguir cualquier indicación que se les haga por el personal responsable de la refinería designado por la Dirección del centro de trabajo.

### 4. Observación de las normas.

- a) Las normas deberán ser mantenidas al día.
- b) Las normas permanentes estarán a disposición del personal en los locales de trabajo, talleres, salas de control de unidades de producción, oficinas, etc.
- c) Las normas provisionales se fijarán en los tableros de anuncios del centro de trabajo.
- d) Todo el personal de la empresa velará por su aplicación.
- e) Las normas particulares se remitirán al personal afectado, el cual dará cuenta, por escrito, de su recepción.

### 5. Normas de seguridad de operación.

Para cada unidad de producción o instalación auxiliar existirá un «manual de operación» con las normas que describan detalladamente la forma de realizar con seguridad las siguientes operaciones:

- a) Puesta en marcha de la instalación.
- b) Marcha normal.
- c) Paradas.
- d) Instrucciones para dejar la instalación, total o parcialmente, en condiciones de seguridad para su inspección y mantenimiento.

### 6. Inspecciones.

La refinería dispondrá de un plan de inspecciones periódicas, que se expresará en el proyecto y que será objeto de aprobación específica por el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma, en el que se tendrán en cuenta las Reglamentaciones existentes para los aparatos, equipos e instalaciones incluidos en la misma y sus características.

## CAPITULO III

### Obligaciones y responsabilidades

#### Artículo 33. Obligaciones y responsabilidades.

Todas las instalaciones a que se hace referencia en la presente Instrucción técnica complementaria deberán cumplir con las normas por ella establecidas, siendo la empresa propietaria responsable de su cumplimiento.

Dichas instalaciones solamente podrán montarse por la propia empresa o empresas instaladoras de reconocida solvencia, con técnicos titulados competentes, que tendrán como obligaciones:

- a) Controlar los materiales y la ejecución de los trabajos que se lleven a cabo.
- b) Realizar o hacer realizar las pruebas exigidas por la Reglamentación y normativas vigentes.
- c) Emitir o hacer emitir los certificados pertinentes.
- d) Responsabilizarse de las deficiencias de ejecución de las instalaciones que construyan y de los materiales empleados, así como de su correcta explotación.



## CUADRO 2

## Destino de los fluidos descargados por las válvulas de seguridad, de evacuación, purgas y venteos

## Mínimas condiciones de seguridad

Fluidos y condiciones	Descarga directamente a la atmósfera A	Descarga a la de antorcha B	Descarga a un sistema de evacuación C	Retorno a proceso D	Descarga a drenaje E
<b>1. Vapores de proceso procedente de válvulas de seguridad.</b>					
<b>1.1 Inflamable, no tóxicos, de válvulas y escapes:</b>					
1.1.1 Más ligeros que el aire .....	* (1)	*	—	—	—
1.1.2 Más pesados que el aire, en el que permanecen vapores en condiciones atmosféricas, acompañados de un dispersante .....	* (1)	*	—	—	—
1.1.3 No condensables, más pesados que el aire .....	—	*	—	—	—
1.1.4 Condensables (7) en condiciones atmosféricas, acompañados por vapor de agua dispersante .....	—	—	*	—	—
1.2 Inflamables, tóxicos .....	—	*(2)	*(4)	—	—
1.3 No inflamables, no tóxicos .....	*	—	—	—	—
1.4 No inflamables, tóxicos:					
1.4.1 No condensables .....	—	*(3)	*(4)	—	—
1.4.2 Condensables (7) .....	—	—	*(4)	—	—
<b>2. Vapores de válvulas de evacuación:</b>					
2.1 Inflamables, no condensables .....	—	*(4)	—	—	—
2.2 Inflamables-condensables .....	—	—	*(4)	—	—
2.3 No inflamables, no condensables, no tóxicos .....	*(1)	—	—	—	—
2.4 No inflamables, no condensables, tóxicos.	—	*(3)	*(4)	—	—
2.5 No inflamables, condensables, no tóxicos.	—	—	*	—	—
2.6 No inflamables, condensables, tóxicos .....	—	—	*(4)	—	—
2.7 Mezclas de vapor y líquido .....	—	—	*(4)	—	—
<b>3. Gases, excedentes de procesos:</b>					
3.1 Inflamable, tóxico o no tóxico .....	—	*	—	—	—
3.2 No inflamable, tóxico .....	—	*(3)	*(4)	—	—
3.3 No inflamable, no tóxico .....	*	—	—	—	—
<b>4. Líquidos de proceso:</b>					
4.1 Líquidos (5) de válvulas de seguridad .....	—	—	*(10)	*(6)	—
4.2 Líquidos de válvulas de evacuación .....	—	—	*(4)	—	—
4.3 Líquidos de purgas (8) .....	—	—	—	—	*(9)
4.4 Líquidos de proceso .....	—	—	*	—	*(9)
4.5 Agua .....	—	—	—	—	*(9)
4.6 Purgas de válvulas de seguridad .....	—	—	—	—	*(9)
<b>5. Vapor de agua y otros fluidos:</b>					
5.1 Descarga de vapor a presión o de escape.	*	—	—	—	—
5.2 Evacuación de calderas .....	—	—	*	—	—
5.3 Purgas de condensado de vapor de agua.	—	—	*	—	*(11)
5.4 Vapor de agua condensado de recalentadores .....	—	—	*	—	*
5.5 Drenajes de superficie .....	—	—	—	—	*(11)

(1) Llevará una inyección de vapor de agua en el tubo de descarga.

(2) Cuando no haya líquido presente en la válvula de descarga.

(3) Preferible pasar los vapores a través de una antorcha de quemar, pero sólo si se descompone por el calor sin formación de productos.

(4) Estudiar si requiere absorción o neutralización suplementaria fluidos tóxicos, la cual deberá instalarse en caso afirmativo.

(5) Fluidos líquidos a presión y temperatura atmosférica desfavorables que reinen en el lugar.

(6) Se aplica particularmente la descarga de bombas de hidrocarburos calientes que alivian a la línea de succión. Las descargas de válvulas de seguridad que retornan al sistema deben ir a zonas de temperatura aproximadamente igual.

(7) A la presión y temperatura atmosférica más desfavorable que reine en el lugar.

(8) Se suponen cantidades muy pequeñas no extraídas continuamente (excepto agua) de válvulas generalmente de 3/4 pulgadas y menores.

(9) Si es tóxico, corrosivo o peligroso por otras causas, la descarga se efectuará a drenajes adecuados.

(10) Las válvulas de seguridad de intercambiadores de calor pueden descargar separadamente a un depósito con escape a una chimenea de evacuación, por el que se comprueba la pérdida de válvulas y se mantengan los drenajes limpios de hidrocarburos. Las válvulas preparadas para descargar grandes cantidades se conectarán directamente a los sistemas de evacuación.

(11) Si no se recoge en un sistema de recuperación de condensados y sólo en cantidades muy pequeñas; si es abundante deberá enfriarse previamente.

CUADRO 3

## Distancias entre paredes de tanques de las clases B, C y D

Clase de producto	Tipos de tanques sobre los que se aplica la distancia		Distancia mínima (D = dimensiones según nota)
B	A tanques para productos de las clases B, C o D.	Mismo cubeto	0,5 D (mínimo: 1,5 m). El valor puede reducirse a 25 m, si es superior.
		Cubetos diferentes	0,8 D (mínimo: 2 m). El valor puede reducirse a 25 m, si es superior.
C	A tanques para productos de las clases C o D.		0,3 D (mínimo: 1,5 m). El valor puede reducirse a 17 m, si es superior.
D	A tanques para productos de la clase D		0,25 D (mínimo: 1,5 m).
Líquidos inestables	A tanques para productos de cualquier clase.		D (mínimos: Los indicados anteriormente según su clasificación A1, A2, B, C o D.

NOTA: D será igual al diámetro del tanque, salvo que su altura sea superior a 1,75 veces su diámetro, en cuyo caso se tomará como D la semisuma de altura y diámetro.

CUADRO 4

## Evaluación del caudal de agua reglamentario (mínimo)

(En función del tipo de tanque supuesto incendiado)

Tipo de tanque supuesto incendiado		Tanques a enfriar	Caudal de agua a prever		
			Para enfriamiento		Para espuma
			Depósitos de hidrocarburos de la clase A	Otros tanques	
1 Hidrocarburos licuados (clase A)	Depósitos de capacidad hasta 200 m <sup>3</sup>	El depósito supuesto incendiado y los situados a menos de 10 m de las paredes de aquél.	10 l/m <sup>2</sup> /mín. sobre la superficie de los depósitos (1).		
	Otros depósitos de radio R y capacidad superior a 200 m <sup>3</sup>	a) Todos los depósitos total o parcialmente comprendidos dentro del cilindro vertical de radio R + 30 m, con eje coincidente con el del depósito supuesto incendiado.  b) Los restantes depósitos contenidos en el mismo cubeto de retención que el depósito supuesto incendiado.	10 l/m <sup>2</sup> /mín. sobre la superficie de los depósitos (1).  3 l/m <sup>2</sup> /mín. sobre la superficie de los depósitos (1).		
		a) El tanque incendiado de radio R y de superficie horizontal S.		15 l/mín. por metro de circunferencia.	Según artículo 27.2.b)

Tipo de tanque supuesto incendiado	Tanques a enfriar	Caudal de agua a prever		
		Para enfriamiento		Para espuma
		Depósitos de hidrocarburos de la clase A	Otros tanques	
2 Crudo e hidrocarburos líquidos (clases B y C)	b) Los tanques total o parcialmente comprendidos en el cilindro con eje común al del tanque supuesto incendiado y radio igual a 2,5 R.	3 l/m <sup>2</sup> /mín. sobre la superficie de los depósitos (1).	Caudales sobre 1/4 de la superficie lateral en 1/m <sup>2</sup> /mín. Techo fijo: Punto de inf.<21 °C: 5 l/m <sup>2</sup> /mín. Punto de inf.>21 °C: 3 l/m <sup>2</sup> /mín. Techo flotante: <7.500 m <sup>3</sup> : 3 l/m <sup>2</sup> /mín. >7.500 m <sup>3</sup> : 2 l/m <sup>2</sup> /mín.	

R se expresa en metros.

S se expresa en metros cuadrados.

Q se expresa en metros cúbicos por hora.

(1) La superficie a refrigerar de los depósitos se considerará: La superficie total, para los depósitos cilíndricos de eje horizontal y para los esféricos. La superficie lateral, para los restantes depósitos.