APÉNDICE D - ESTÁNDARES DE FUNCIÓN PULMONAR PARA LA NORMA DE FUNCIÓN PULMONAR

Las mediciones espirométricas de la función pulmonar deberán ser conforme a los siguientes estándares mínimos y estos estándares no tienen la intención de excluir las pruebas adicionales o los métodos alternos que pudiera determinarse que son superiores.

I. APARATO

a. El instrumento deberá ser preciso a ±50 mililitros o dentro de ± 3% de la lectura, lo que sea mayor.

b. El instrumento debe ser capaz de medir capacidad vital de 0 a 7 litros BTPS.

c. El instrumento deberá tener baja inercia y ofrecer baja resistencia al flujo de aire, tal que la resistencia la flujo de aire a 12 litros por segundo debe ser menos de 1.5 cm H_2O/litro/sec).

d. El punto de tiempo cero con el propósito de cronometrar la FEV_1, deberá determinarse extrapolando la porción más inclinada de la curva de volumen tiempo de vuelta a al volumen de expiración máximo (1, 2, 3, 4) o por medio de un método equivalente.

e. Los instrumentos que incorporen medidas de flujo de aire para determinar volumen deberán conformarse a la misma precisión de volumen establecido en (a) de esta sección al ser presentadas con flujo de aire de al menos 0 a 12 litros.

f. El instrumento o usuario del instrumento debe tener un medio de corregir volúmenes a temperatura del cuerpo saturada con vapor de agua (BTPS), bajo condiciones de temperatura de espirómetro y presiones barométricas variantes.

g. El instrumento usado deberá proveer un trazado o despliegue de flujo versus volumen o volumen versus tiempo durante toda la expiración forzada. Un trazado o despliegue es necesario para determinar si el paciente ha realizado las pruebas apropiadamente. El trazado debe ser almacenado y estar disponible y debe ser de tamaño suficiente para que las mediciones de mano puedan hacerse dentro de los requisitos del párrafo (a) de esta sección. Si se hace un expediente de papel, debe tener una velocidad de papel de al menos 2 cm/sec. y una sensitividad de volumen de al menos 10.0 mm de gráfica por litro de volumen.

h. El instrumento deberá ser capaz de acumular volumen por un mínimo de 10 segundos y no deberá dejar de acumular volumen antes de (1) el cambio de volumen por un intervalos de 0.5 segundo es menor de 25 mililitros o (2) el flujo es menor de 50 mililitros por segundo para un intervalo de 0.5 segundo.

i. Las mediciones de capacidad vital forzada (FVC) y el volumen expiratorio forzado en un segundo (FEV_1), deberán cumplir con los requisitos de precisión establecidos en el párrafo (a) de esta sección. Esto es, deben ser medidas precisamente a dentro de ± 50 ml o dentro de ± 3 % de la lectura, lo que sea mayor.

j. El instrumento deberá ser capaz de ser calibrado en el campo con respecto al FEV_1 y FVC. Esta calibración del FEV_1 y FVC puede ser directa o indirectamente mediante las mediciones de base de volumen y tiempo. La fuente de calibración de volumen debe proveer un desplazamiento de volumen de al menos dos litros y debe ser precisa a dentro de ± 30 ml.

II. TÉCNICA PARA MEDICIÓN DE MANIOBRA DE CAPACIDAD VITAL FORZADA

a. El uso de una pinza de nariz está recomendado pero no está requerido. Los procedimientos deberán ser explicados en términos simples al paciente, quien deberá ser instruido a aflojarse cualquier ropa apretada y pararse frente al aparato. El sujeto deberá sentarse pero debe tenerse cuidado con las pruebas repetidas de que se use la misma posición y si es posible, el mismo espirómetro. Debe darse atención especial para asegurar que la barbilla esté ligeramente elevada con el cuello ligeramente extendido. El paciente deberá instruirse a hacer una inspiración completa de un patrón de respiración normal y luego soplar al aparato sin interrupción tan fuerte, rápido y completamente como sea posible. Deberá llevarse a cabo al menos tres expiraciones forzadas. Durante las maniobras, el paciente deberá ser observado para que cumpla con la instrucción. Las expiraciones deberán cotejarse visualmente para reproducibilidad de trazado o despliegue de flujo-volumen o volumen- tiempo. Deberá juzgarse los siguientes esfuerzos como inaceptables, cuando el paciente:

1. No haya alcanzado la inspiración completa precedente a la expiración forzada.

2. No haya usado el esfuerzo máximo durante toda la expiración forzada.

3. No haya continuado la expiración por al menos cinco segundos o hasta que haya ocurrido un pico obvio en la curva de volumen tiempo.

4. Haya tosido o cerrado su glotis.

5. Tenga una boquilla obstruida o una infiltración alrededor de la boquilla (obstrucción debida a que la lengua esté colocada frente a la boquilla, dientes postizos que caigan frente a la boquilla, etc.)

6. Tenga un comienzo insatisfactorio de expiración, uno caracterizado por titubeos excesivos (o falsos comienzos) y por lo tanto no permite la extrapolación posterior del tiempo 0 (volumen extrapolado sobre el trazado de volumen tiempo debe ser menos de 10% del FVC.)

7. Tiene una variabilidad excesiva entre las tres curvas aceptadas. La variación entre las dos FVCs y FEV_1s mayores de los tres trazados satisfactorios no debe exceder a 10% o ± 100 ml, lo que sea mayor.

b. Debe realizarse la recalibración periódica y de rutina del instrumento o método para registrar FVC y FEV_1 usando una jeringuilla u otra fuente de volumen de al menos dos litros.

III. INTERPRETACIÓN DEL ESPIROGRAMA

a. El primer paso en evaluar un espirograma debe ser determinar si el paciente ha realizado la prueba apropiadamente o según descrito en II, anterior. Deberá medirse la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen expiratorio en un segundo (FEV_1), de los tres trazados satisfactorios y registrarse. La FVC mayor observada y el FEV_1 mayor observado deberán usarse en el análisis, no empece la curva en la cual ocurran.

b. Las siguientes guías están recomendadas por NIOSH para la evaluación y manejo de los trabajadores expuestos a polvo de algodón. Es importante señalar que los empleados que muestran reducciones en la razón FEV_1/FVC bajo .75 o bajas en el FEV_1 del lunes de 5% o mayores en su examen de selección

inicial, deben ser reevaluados dentro de un mes del primer examen. Aquellos que muestren disminuciones consistentes en al función pulmonar, según mostrado en la siguiente tabla, deben manejarse según recomendado.

IV. CUALIFICACIONES DEL PERSONAL QUE ADMINISTRE LA PRUEBA

Los técnicos que administren la prueba de función pulmonar deben tener el conocimiento básico requerido para producir resultados significativos. El adiestramiento, consistente en aproximadamente 16 horas de instrucción formal debe cubrir las siguientes áreas. Las personas que completen exitosamente el curso serán certificadas por OSHA o su designado.

a. La fisiología básica de la maniobra de capacidad vital forzada y las determinantes de la limitación de flujo de aire con énfasis en la relación a la reproducibilidad de los resultados.

b. Los requisitos de instrumentación, incluyendo procedimientos de calibración, fuentes de error y su corrección.

c. La ejecución de la prueba, incluyendo instrucción del sujeto, reconocimiento de maniobras ejecutadas inapropiadamente y acciones correctivas.

d. La calidad de datos con énfasis en la reproducibilidad de los resultados.

e. El uso actual del equipo bajo las condiciones supervisadas.

f. Mediciones de los trazados y cálculos de los resultados.

Suplemento I-Texto de otras normas de OSHA incorporadas por referencia a aquellas normas de la Parte 1910 identificadas como aplicables al trabajo de construcción.

NORMAS DE SEGURIDAD

Sec.

1910.23(e)(11) Mamparas de aberturas de pared
1910.106(b) Almacenado de tanque
1910.106(c) Tuberías, válvulas y conectores.
1910.110(b) Reglas básicas (LPGs)
§ 1910.23 Resguardado de aberturas y agujeros de piso y pared.
* * * * *

(e) * * *

(11) Las mamparas de las aberturas de pared deberán ser de construcción tal que sean capaces de soportar una carga de al menos 200 libras aplicadas horizontalmente en cualquier punto en el lado próximo de la mampara. Pueden ser de construcción sólida, de rejilla con aberturas no mayores de ocho pulgadas o de látice con aberturas no mayores de cuatro pulgadas de ancho con largo no restringido.

* * * * *

§ 1910.106 Líquidos inflamables y combustibles.

(b) *Almacenado en tanque*-(1) *Diseño y construcción de tanques*-(i) *Materiales.*

(*a*) Los tanques deben estar construidos de acero, excepto según dispuesto en (*b*) a (*e*) de esta subdivisión.

(*b*) Los tanques pueden estar construidos de materiales distintos de acero para instalación soterrada o si está requerido por las propiedades del líquido almacenado. Los tanques localizados sobre tierra o dentro de edificios deberán ser de construcción no combustible.

(*c*) Los tanques construidos de materiales distintos de acero deberán estar diseñados para incorporar los principios reconocidos como buen diseño de ingeniería para el material usado.

(*d*) Los tanques de concreto no revestidos pueden usarse para almacenar líquidos combustibles o inflamables que tengan una gravedad de 40 º API o más pesada. Los tanques de concreto con revestimiento especial pueden usarse para otros servicios siempre que el diseño esté de acuerdo con la sana práctica de la ingeniería.

(*e*) Los tanques pueden tener revestimiento combustible o no combustible.

(*f*) Deberá requerirse consideración de ingeniería especial si la gravedad específica del líquido a ser almacenado excede a la del agua o si los tanques están diseñados para contener líquidos inflamables o combustibles a una temperatura líquida bajo 0º F.

(ii) *Fabricación.* (*a*) Los tanques pueden ser de cualquier forma o tipo consistente con el sano diseño de ingeniería.

(*b*) Los tanques de metal deberán estar soldados, remachados y calafateados, broncesoldados o atornillados o construidos mediante la combinación de uno estos métodos. El metal de relleno usado en la broncesoldadura deberá ser de metal no ferroso o una aleación que tenga un punto de fundición sobre 1000º F y bajo el del metal unido.

(iii) *Tanques atmosféricos.* (*a*) Los tanques atmosféricos deberán ser construidos de acuerdo con los buenos estándares aceptables de diseño. Los tanques atmosféricos pueden ser construidos de acuerdo con:

(*1*) Underwriters'Laboratories, Inc., Subjects No. 142, Standard for Steel Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids, 1968; No, 58, Standard for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids, Fifth Edition, December 1961; o No. 80, Standard for Steel Incide Tanks for Oil-Burner Fuel, September 1963.

(*2*) American Petroleum Institute Standards No. 12ª, Specification for Oil Storage Tanks with Riveted Shells, Seventh Edition, September 1951, o No. 650, Welded Steel Tanks for Oil Storage, tirad Edition, 1966.

(*3*) American Petroleum Institute Standards No. 12b, Specification for Bolted Production Tanks, Eleventh Edition, May 1958, and Supplement 1, March 1962; No. 12D, Specification for Large Welded Production Tanks, Seventh Edition, August 1957; o No. 12F, Specification for Small Welded Production Tanks, Fifth Edition, March 1961. Los tanques construidos de acuerdo con estas normas deberán usarse sólo como tanques de producción para almacenado de petróleo crudo en áreas productoras de petróleo.

(*b*) Los tanques diseñados para servicio soterrado que no excedan a 2,500 galones de capacidad, pueden usarse sobre tierra.

(*c*) Los tanques y recipientes a baja presión pueden usarse como tanques atmosféricos.

(*d*) Los tanques atmosféricos no deberán usarse para almacenado de líquidos inflamables o combustibles a una temperatura a o sobre su punto de ebullición.

(iv) *Tanques a baja presión.* (*a*) La presión de operación normal del tanque no deberá exceder a la presión de diseño del tanque.

(*b*) Los tanques a baja presión deberán ser construidos de acuerdo con los estándares aceptables de diseño. Los tanques a baja presión pueden construirse de acuerdo con:

(*1*) American Petroleum Institute Standards No. 620, Recommended Rules for the Design and Construction of Large Welded, Low-Pressure Storage Tanks, Third Edition, 1966.

(*2*) Los principios del Code for Unfired Pressure Vessels, Section VIII of the ASME Boiler and Pressure Vessels Code, 1968.

(*c*) Los tanques atmosféricos construidos de acuerdo con los requisitos de Underwriters' Laboratories, Inc., en la subdivisión (iii)(*a*) de este subpárrafo pueden ser usados para presiones de operación que no excedan a 1 p.s.i.g. y deberán estar limitados a 2.5 p.s.i.g. bajo condiciones de ventilado de emergencia.

(*d)* Los recipientes a presión pueden ser usados como tanques a baja presión.

(v) *Recipientes a presión.* (*a*) La presión de operación normal del recipiente no deberá exceder a la presión de diseño del recipiente.

(*b*) Los recipientes a presión deberán construirse de acuerdo con el Code for Unfired Pressure Vessels, Section VIII of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code 1968.

(vi) *Disposiciones para corrosión interna.* Cuando los tanques no estén diseñados de acuerdo con las normas del American Petroleum Institute, American Society of Mechanical Engineers o el Underwriters' Labortories, Inc. o si se anticipa corrosión más allá de lo dispuesto por las formas de diseño usadas, deberá proveerse grosor de metal adicional o revestimientos protectores adecuados para compensar por la pérdida por corrosión esperada durante la vida de diseño del tanque.

(2) *Instalación de tanques exteriores sobre tierra*-(i) *Localización con respecto a las líneas de propiedad y vías públicas.* (*a*) Todo tanque sobre tierra para el almacenado de líquidos inflamables y combustibles, excepto aquellos líquidos con características de sobre ebullición y líquidos inestables, que operen a

presiones que no excedan a 2.5 p.s.i.g. y equipados con ventilado de emergencia que no permita que las presiones excedan a 2.5 p.s.i.g. deberán estar localizados de acuerdo con la Tabla H-5.

(*b*) Todo tanque sobre tierra para el almacenado de líquidos inflamables o combustibles, excepto aquellos líquidos con características de sobre ebullición y líquidos inestables, que operen a presiones que no excedan a 2.5 p.s.i.g. y equipados con ventilado de emergencia que no permita que las presiones excedan a 2.5 p.s.i.g. deberán estar localizados de acuerdo con la Tabla H-6.

(*c*) Todo tanque sobre tierra para el almacenado de líquidos inflamables o combustibles, excepto aquellos líquidos con características de sobre ebullición y líquidos inestables, deberán estar localizados de acuerdo con la Tabla H-7.

(*d*) Todo tanque sobre tierra para el almacenado de líquidos inestables deberán estar localizados de acuerdo con la Tabla H-8.

(*e*) Referencie las distancias mínimas para uso en las Tablas H-5 a H-8, inclusive.

(*f*) Donde las fallas de extremo o los tanques y recipientes a presión puedan exponer a la propiedad, el tanque debe ser colocado con su eje longitudinal paralelo a la exposición importante más cercana.

(ii) *Espaciado (caparazón a caparazón), entre los tanques sobre tierra.* (*a*) La distancia entre cualesquiera dos tanques de almacenado de líquidos combustibles o inflamables no deberá ser menos de tres pies.

(*b*) Excepto según dispuesto en la subdivisión (*c*) de esta subdivisión, la distancia entre cualesquiera dos tanques adyacentes no deberá ser menor de una sexta parte de la suma de sus diámetros. Cuando el diámetro de un tanque sea menos de la mitad del diámetro del tanque adyacente, la distancia entre los dos tanques no deberá ser menor de la mitad del diámetro del tanque más pequeño.

(*c*) Donde el petróleo crudo en conjunción con facilidades de producción estén localizados en áreas no congestionadas y tengan capacidades que no excedan a 126,000 galones (3,000 barriles), la distancia entre tales tanques no deberá ser menor de tres pies.

(*d*) Donde se almacene líquidos inestables inflamables o combustibles, la distancia entre tales tanques no deberá ser menor de la mitad de la suma de sus diámetros.

(*e*) Cuando los tanques estén compactados en dos o más filas en un patrón irregular, deberá proveerse mayor espaciado u otro medio de modo que los tanques estén accesibles para propósitos de combatir incendios.

(*f*) El mínimo de separación entre un envase de gas petróleo licuado y un tanque de almacenado de líquido inflamable o combustible que operen a presiones que excedan a 2.5 p.s.i.g o equipado con ventilado de emergencia que permita que las exposiciones excedan a 2.5 p.s.i.g. en cuyo caso deberán aplicar las disposiciones de las subdivisiones (*a*) y (*b*) de esta división. Deberá tomarse medios apropiados para evitar la acumulación de líquidos inflamables o combustibles bajo los envases de gas petróleo licuado tal como mediante cunetas o gradación de diversión. Cuando los tanques de almacenado de líquidos combustibles o inflamables estén dentro de un área con dique, los envases de gas petróleo licuado deberán estar fuera del área de dique y al menos a 10 pies de la línea de centro de la pared del área con

dique. Las disposiciones antes mencionadas no deberán aplicar cuando los envases de gas petróleo licuado de 125 galones o menos de capacidad estén instalados adyacentes a tanques de suministro de petróleo combustible de 550 galones o menos de capacidad.

(*e*) A menos que la ventila esté diseñada para limitar la presión interna a 2.5 p.s.i.g. o menos, la salida de la ventila y los drenajes de ventila deberán estar dispuestos para descargar de tal manera que eviten el sobrecalentamiento localizado de cualquier parte del tanque en el caso de que los vapores de tales ventilas se enciendan.

(*f*) Los tanques y recipientes a presión que almacenen líquidos clase IA deberán estar equipados con dispositivos ventiladores que deberán estar normalmente cerrados, excepto cuando ventilen las condiciones de presión o vacío. Los tanques y recipientes a presión que almacenen líquidos Clase IB y IC deberán estar equipados con dispositivos de ventilación bajo condiciones de presión o vacío o con detenedores de llama aprobados.

Exención: Los tanques de 3,000 bbls. de capacidad o menos que contengan petróleo crudo en áreas de producción de petróleo y los tanques exteriores sobre tierra bajo 1,000 galones de capacidad que contengan líquidos inflamables distintos de la Clase IA pueden tener ventilas abiertas. (Véase la subdivisión (vi)(*b*) de este subpárrafo.)

(*g*) Los detenedores de llamas y dispositivos ventiladores requeridos en esta subdivisión pueden ser omitidos para los líquidos Clase IB y IC, donde las condiciones sean tales que su uso pueda, en caso de obstrucción, resultar en daño al tanque.

(v) *Ventilado de alivio de emergencia para exposición a fuego para tanques sobre tierra.* (*a*) Todo tanque de almacenado sobre tierra deberá tener alguna forma de construcción o dispositivo que alivie el exceso de presión interna causado por la exposición a fuegos.
(*b*) En un tanque vertical la construcción referenciada en la subdivisión (*a*) de esta subdivisión pueden tomar la forma techo flotante, techo levadizo, una unión techo a armazón u otra construcción de alivio de presión. La unión de techo a armazón deberá ser construido para fallar preferencialmente a cualquier otra unión.

(*c*) Donde toda la dependencia de alivio de emergencia esté colocado sobre los dispositivos de alivio de presión de las ventilas normales y de emergencia deberá ser suficiente para evitar la ruptura del armazón o del fondo del tanque si es vertical o si el armazón o los cabezales son horizontales. Si se almacena líquidos inestables, los efectos del calor o gas que resulten de la polimerización, descomposición, condensación o autoreactividad deberán tomarse en cuenta. La capacidad total de los dispositivos de ventilación de emergencia no deberán ser menores de lo derivado de la Tabla H-10, excepto según dispuesto en la subdivisión (*e*) o (*f*) de esta subdivisión. Tal dispositivo puede ser una cubierta de registro de autocierre o una que use tornillos largos que permitan que la cubierta levante bajo presión interna o una válvula o válvulas de alivio adicionales o mayores.

Tabla H-10 - Área Mojada versus Pies Cúbicos
Aire Libre por Hora

Pies Cuadrados	CFH	Pies Cuadrados	CFH	Pies Cuadrados	CFH
20	21,100	200	211,000	1,000	524,000
30	31,600	250	239,000	1,200	557,000
40	42,100	300	265,000	1,400	587,000
50	52,700	350	288,000	1,600	614,000
60	63,200	400	312,000	1,800	639,000
70	73,700	500	354,000	2,000	662,000
80	84,200	600	392,000	2,400	704,000
90	94,800	700	428,000	2,800	742,000
100	105,000	800	462,000	and	
120	126,000	900	493,000	over	
140	147,000	1,000	524,000		
160	168,000				
180	190,000				
200	211,000				

(*d*) Para tanques y recipientes de almacenado diseñados para presión sobre 1 p.s.i.g., el índice total de ventilación deberá determinarse de acuerdo con la Tabla H-10, excepto que cuando el área mojada de la superficie es mayor de 2,800 pies cuadrados, el índice total de ventilado deberá calcularse mediante la siguiente fórmula:

$CFH = 1{,}107A^{0.82}$

Donde:

CFH = Requisito de ventilado, en pies cúbicos de aire libre por hora

A = Superficie mojada expuesta

Nota: La fórmula antes mencionada está basada en $Q = 21{,}000^{0.82}$.

(*e*) La capacidad de ventilado de alivio de emergencia para cualquier líquido estable específico puede ser determinada mediante la siguiente fórmula:

$V=1337\ )\ L\sqrt{M}$

V = Pies cúbicos de aire libre por hora de la Tabla H-10.

L = Calor latente de vaporización de líquido especifico en B.t.u. por libra.

M = Peso molecular de líquidos específicos

(*f*) El índice de flujo de aire requerido de la subdivisión (*c*) o (*e*) puede ser multiplicado por el factor apropiado listado en la siguiente agenda cuando se provee protección según indicado. Sólo un factor puede usarse para cualquier tanque dado.

0.5 para drenaje de acuerdo con la subdivisión (vii)(*b*) de este subpárrafo para tanques sobre 200 pies cuadrados de área mojada.

0.3 para rocío de agua aprobado

0.3 para insulación aprobada

0.15 para rocío de agua aprobado con insulación aprobada.

(iii) *Localización de tanques sobre tierra exteriores con respecto a edificios importantes en la misma propiedad.* Todo tanque sobre tierra exterior deberá estar separado de los edificios importantes en la misma propiedad por distancias no menores de las especificadas en las subdivisiones (i)(*a*), (*b*), (*c*) y (*d*) de este subpárrafo, lo que sea aplicable. La columna de distancia apropiada en las Tablas H-5, H-6, H-7, H-8 o H-9, que deberá usarse deberá ser la que lea: "Distancia mínima en pies desde el lado más cercano del cualquier vía pública o desde el edificio importante más cercano."

Tabla H-5

Tipo de Tanque	Protección	Distancia mínima en pies desde la línea de propiedad sobre la cual pueda construirse, incluyendo el lado opuesto de una vía pública.	Distancia mínima en pies desde el lado más cercano de cualquier vía pública o desde el edificio importante más cercano y no deberá ser menor de 5 pies
Techo flotante	Protección de exposiciones	Media vez el diámetro del tanque pero no necesita exceder a 90 pies	La mitad del diámetro del tanque pero no necesita exceder a 30 pies.
	Ninguna	Diámetro de tanque pero no necesita exceder a 175 pies.	Una sexta parte del diámetro del tanque pero no necesita exc. a 30 pies.
Vertical con techo removible del borde del armazón.	Espuma o sistema inerte aprobados en el tanque	La mitad del diámetro del tanque pero no necesita exceder a 90 pies y no deberá ser menor de 5 pies.	Una quinta parte del diámetro del tanque pero no necesita exceder a 30 pies.
	Protección de exposiciones	Diámetro de tanque pero no necesita exceder a 175 pies.	Una tercera parte del diámetro del tanque pero no necesita exceder a 60 pies.
	Ninguna	Dos veces el diámetro del tanque pero no necesita exceder a 350 pies.	Una tercera parte del diámetro del tanque pero no necesita exceder a 60 pies.
Horizontal y vertical	Espuma o sistema inerte	La mitad de la Tabla H-9 pero	La mitad de la Tabla H-9.

con ventilación de alivio de emergencia para limitar las presiones a 2.5 p.s.i.g.	aprobados en tanques verticales	no deberá ser menor de 5 pies.	
	Protección de exposiciones	Tabla H-9	Tabla H-9
	Ninguna	Dos veces la Tabla H-9	Tabla H-9

Tabla H-6

Tipo de Tanque	Protección	Distancia mínima en pies desde la línea de propiedad sobre la cual pueda construirse, incluyendo el lado opuesto de una vía pública.	Distancia mínima en pies desde el lado más cercano de cualquier vía pública o desde el edificio importante más cercano
Cualquier tipo	Protección de exposiciones	1 ½ veces la Tabla H-9 pero no deberá ser menor de 25	1 ½ veces la Tabla H-9 pero no deberá ser menor de 25
	Ninguna	Tres veces la Tabla H-9 pero no deberá ser menor de 50 pies.	1 ½ veces no deberá ser menor de 25 pies

Tabla H-7

Tipo de Tanque	Protección	Distancia mínima en pies desde la línea de propiedad sobre la cual pueda construirse, incluyendo el lado opuesto de una vía pública.	Distancia mínima en pies desde el lado más cercano de cualquier vía pública o desde el edificio importante más cercano
Techo flotante	Protección de exposiciones	Diámetro del tanque pero no necesita exceder 175 pies	Una tercera parte del diámetro del tanque pero no necesita exceder a 60 pies
	Ninguna	Dos veces el diámetro de tanque pero no necesita exceder a 350 pies	Una tercera parte del diámetro del tanque pero no necesita exceder a 60 pies
Techo Fijo	Espuma o sistema inerte aprobados en el tanque	Diámetro del tanque pero no necesita exceder a 175 pies	Una tercera parte del diámetro del tanque pero no necesita exceder a 60 pies
	Protección de exposiciones	Diámetro de tanque pero no necesita exceder a 350 pies.	Dos terceras partes del diámetro del tanque pero no necesita exceder a 120 pies
	Ninguna	Cuatro veces el diámetro del tanque pero no necesita exceder a 350 pies.	Dos terceras partes del diámetro del tanque pero no necesita exceder a 120 pies

Tabla H-8

Tipo de Tanque	Protección	Distancia mínima en pies desde la línea de propiedad sobre la cual pueda construirse, incluyendo el lado opuesto de una vía pública.	Distancia mínima en pies desde el lado más cercano de cualquier vía pública o desde el edificio importante más cercano
Tanques horizontales y verticales con ventilado de emergencia para permitir presión que no exceda a 2.5 p.s.i.g.	Tanque protegido con uno de los siguientes: rocío de agua aprobado, inerte aprobado; insulación y refrigeración aprobados, barricada aprobada	Véase la Tabla H-9 pero la distancia no puede ser menor de 25 pies.	No menos de 25 pies
	Protección de exposiciones	2 ½ veces la Tabla H-9 pero no menos de 50 pies	No menos de 50 pies
	Ninguna	Cinco veces la Tabla H-9 pero no menos de 100 pies	No menos de 100 pies
Tanques horizontales y verticales con ventilado de emergencia para permitir presión que no exceda a 2.5 p.s.i.g.	Tanque protegido con uno de los siguientes: rocío de agua aprobado, inerte aprobado; insulación y refrigeración aprobados, barricada aprobada	Dos veces la Tabla H-9 pero no menos de 50 pies	No menos de 50 pies
	Protección de exposiciones	Cuatro veces la Tabla H-9 pero no menos de 100 pies	No menos de 100 pies
	Ninguna	Ocho veces la Tabla H-9 pero no menos de 150 pies	No menos de 150 pies

(iv) *Ventilado normal para tanques sobretierra.* (*a*) Los tanques de almacenado atmosférico deberán estar adecuadamente ventilados para evitar el desarrollo de vacío o presión suficiente para distorsionar el techo de un tanque de techo de cono o exceder a la presión de diseño en el caso de otros tanques atmosféricos, como resultado de llenado o vaciado y cambios de temperatura atmosférica.

(*b*) Las ventilas normales deberán tener el tamaño ya sea de acuerdo con: (*1*) El American Petroleum Institute Standard 2000 (1968), Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks; o (*2*) otra norma aceptada; o (*3*) deberán ser al menos tan grande como la conexión de llenado o vaciado pero en ningún caso menos de 1¼ de pulgada nominal de diámetro interior.

Tabla H-9

Capacidad en galones	Distancia mínima en pies desde la línea de propiedad sobre la cual pueda construirse, incluyendo el lado opuesto de vía pública	Distancia mínima en pies desde el lado más cercano de cualquier vía pública o desde el edificio importante más cercano
275 o menos	5	5
276 a 750	10	5
751 a 12,000	15	5
12,001 a 30,000	20	5
30,001 a 50,000	30	10
50,001 a 100,000	50	15
100,001 a 500,000	80	25
500,001 a 1,000,000	100	35
1,000,001 a 2,000,000	135	45
2,000,001 a 3,000,000	165	55
3,000,001 o más	175	60

(*c*) Los tanques y recipientes a baja presión deberán estar adecuadamente ventilados para evitar el desarrollo de presión o vacío, como resultado de llenado o vaciado y cambios en temperatura atmosférica, que excedan a la presión de diseño del tanque o recipiente. También deberá proveerse protección para evitar la sobrepresión de cualquier bomba que descargue al tanque o recipiente cuando la presión de descarga de la bomba pueda exceder a la presión de diseño del tanque o recipiente.

(*d*) Si cualquier tanque o recipiente a presión tiene más de una conexión de llenado o vaciado o

(*g*) La salida de todas las ventilas y drenajes de ventila en los tanques equipados con ventilado de emergencia para permitir presiones que excedan a 2.5 p.s.i.g. deberán estar dispuestas para descargar de manera tal que eviten el sobrecalentamiento localizado de cualquier parte del tanque, en el caso de que se enciendan los vapores de tales ventilas.

(*h*) Todo dispositivo de ventilado de tanque comercial deberá tener estampado la presión de abertura, la presión a la cual la válvula alcanza la posición de abertura completa y la capacidad de flujo a esta última presión, expresado en pies cúbicos por hora de aire a 60º F a una presión de 14.7 p.s.i.g.

(*i*) La capacidad de flujo de los dispositivos ventiladores de tanque de 12 pulgadas o menores de tamaño de tubería nominal deberá determinarse mediante la prueba actual de cada tipo y tamaño de ventila. Estas pruebas de flujo pueden ser conducidas por el manufacturero, si son certificadas por un observador imparcial cualificado o pueden ser conducidas por una agencia externa. La capacidad de flujo de los dispositivos de ventilado de tanque de tamaño de tubería mayor de 12 pulgadas nominal, incluyendo las cubiertas de pozos de registro con tornillos largos o equivalente, pueden ser calculados siempre que la presión de abertura esté actualmente medida, la clasificación de presión y el área del orificio libre correspondiente están establecidos, la palabra “calculado”aparece en la placa y el cómputo está basado sobre un coeficiente de flujo de 0.5 aplicado al área de orificio clasificada.

(vi) *Tuberías de ventilado para tanques sobre tierra.* (*a*) La tubería de ventilado deberá estar construida de acuerdo con el párrafo (c) de esta sección.

(*b*) Donde las salidas de tuberías de ventilación para tanques que almacenen líquidos Clase I estén adyacentes a los edificios o vías públicas, deberán estar localizadas de modo que los vapores sean liberados en un punto seguro fuera del edificio y a no menos de 12 pies sobre el nivel del suelo adyacente. Para ayudar a su dispersión, los vapores deberán descargar hacia arriba u horizontalmente lejos de las paredes adyacentes cercanas. Las salidas de ventilas deberán estar localizadas de modo que los vapores inflamables no sean atrapados por aleros u otras obstrucciones y deberán estar a al menos cinco pies de las aberturas del edificio,

(*c*) Cuando la tubería de ventilado de tanque tenga relojes calibradores, los tamaños de tubería deberán ser tales como para descargar, dentro de las limitaciones de presión del sistema, los vapores que pueden requerirse que manejen cuando los tanques con calibradores estén sometidos a la misma exposición a fuego.

(vii) *Drenaje, diques y paredes para los tanques sobre tierra*-(*a*) *Drenajes y áreas de dique.* Las áreas que rodeen a un tanque o a un grupo de tanques deberán estar provistos de drenaje como en la subdivisión (*b*) de esta subdivisión o deberán tener un dique según dispuesto en la subdivisión (*c*) de esta subdivisión para evitar la descarga accidental de líquido que ponga en peligro la propiedad adyacente o alcance las vías de agua.

(*b*) *Drenaje.* Cuando la protección de la propiedad adyacente o las vías de agua sea por medio de un sistema de drenaje natural o hecho por el hombre, tales sistemas deberán cumplir con lo siguiente:

(*1*) Se provee un declive de no menos de 1% lejos del tanque hacia el sistema de drenaje.

(*2*) El sistema de drenaje deberá terminar en terrenos baldíos u otra área o en una cuenca que tenga una capacidad no menor de la del mayor tanque servido. Esta área de terminación y la ruta del sistema de drenaje deberán estar localizadas de modo que, si se encienden los líquidos inflamables o combustibles en el sistema de drenaje, el fuego no exponga seriamente los tanques o la propiedad adyacente.

(*3*) El sistema de drenaje, incluyendo las bombas de drenaje automáticas, no deberán descargar a la propiedad adyacente, cursos de agua naturales, alcantarillas públicas o drenajes públicos, a menos que la descarga de líquidos combustibles o inflamables no constituya un riesgo o el sistema esté diseñado de manera que no permita que se liberen líquidos combustibles o inflamables.

(*c*) *Áreas de dique.* Donde la protección de la propiedad adyacente o las vías de agua se consiga reteniendo el líquido alrededor del tanque por medio de un dique, el volumen del área de dique deberá cumplir con los siguientes requisitos:

(*1*) Excepto según dispuesto en la subdivisión (*2*) de esta subdivisión, la capacidad volumétrica del área de dique no deberá ser menor de la mayor cantidad de líquido que pueda ser liberada del mayor tanque, asumiendo un tanque lleno. La capacidad del área de dique que encierre más de un tanque deberá calcularse deduciendo el volumen de los tanques distinto tanque mayor bajo al altura del dique.

(*2*) Para un tanque o grupo de tanques con techos fijos que contenga petróleo crudo con características de ebullición, la capacidad volumétrica del recintado de dique deberá calcularse deduciendo el volumen bajo la altura del dique de todos los tanques dentro del recinto.

(*3*) Las paredes del área de dique deberán ser de tierra, acero, concreto o mampostería sólida diseñadas para ser herméticas y para soportar una carga hidrostática completa. Las paredes de tierra de tres pies o más de altura deberán tener una sección plana en la parte de arriba no menor de dos pies de ancho. El declive de una pared de tierra deberá ser consistente con el ángulo de reposo del material del cual estén construidas.

(*4*) Las paredes del área de dique deberán estar restringidas a una altura promedio de seis pies sobre del grado interior.

(*5*) Donde se disponga para el drenaje de agua desde las áreas de dique, deberá proveerse drenaje a un declive uniforme de no menos de 1% lejos de los tanques hacia un sumidero, caja de drenaje u otro medio seguro de disposición localizado a la mayor distancia práctica desde el tanque. Tales drenajes deberán normalmente ser controlados en manera que eviten que los líquidos inflamables y combustibles entren a los cursos de agua naturales, alcantarillado público o drenajes públicos, si su presencia constituyera un riesgo. El control del drenaje deberá estar accesible bajo condiciones de incendio.

(*6*) No deberá permitirse material combustible suelto, tambores o barriles vacíos dentro del área de dique.

(*7*) Toda área de dique que contenga dos o más tanques deberá estar subdividida preferiblemente mediante canales de drenaje o al menos por cunetas intermedias para evitar que los derrames pongan en peligro las áreas adyacentes dentro del área de dique, como sigue:

(*i*) Al almacenar líquidos normalmente estables en tanques de techo de cono vertical construidos con bordes de techo a armazón débiles, o tanques de techos flotantes aprobados o al almacenar petróleo crudo en áreas de producción en cualquier tipo de tanque, una subdivisión para cada grupo de tanques (ningún tanque que exceda a 10,000 bbls de capacidad), que tenga una capacidad agregada que no exceda a 15,000 bbls.

(*ii*) Al almacenar líquidos normalmente inflamables y combustibles en tanques no cubiertos en la subdivisión (*i*) de esta subdivisión, una subdivisión para cada tanque que exceda a 100,000 galones (2,500 bbls.), y una subdivisión para cada grupo de tanques (ningún tanque que exceda a 100,000 galones de capacidad), que tenga una capacidad agregada que no exceda a 150,000 galones (3,570 bbls.).

(*iii*) Al almacenar líquidos inestables en cualquier tipo de tanque, una subdivisión para cada tanque, excepto que los tanques instalados de acuerdo con los requisitos de drenaje de NFPA 15-1969, Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection no deberán requerir subdivisión adicional.

(*iv*) Los canales de drenaje o cunetas intermedias deberán estar localizadas entre tanques, de modo aprovechen el espacio disponible con la debida consideración a la capacidad individual de los tanques. Las cunetas intermedias, donde se usen, deberán ser no menores de 18 pulgadas de altura.

(viii) *Aberturas de tanque distintas de ventilas para los tanques sobre tierra.* (*a*) Las conexiones para todas las aberturas de tanque deberán ser herméticas a vapor y líquido. Las ventilas están cubiertas en las subdivisiones (iv) a (vi) de este subpárrafo.

(*b*) Toda conexión a un tanque sobre tierra a través de la cual el líquido pueda fluir normalmente, deberán estar provistos de una válvula interna o externa localizada tan cerca como sea práctico al armazón del tanque. Tales válvulas, cuando son externas y sus conexiones al tanque deberán ser de acero, excepto cuando las características químicas del líquido almacenado sean incompatibles con el acero. Cuando sean necesarios materiales distintos de acero, deberán ser apropiados para las presiones, tensiones estructurales y temperaturas envueltas, incluyendo exposiciones al fuego.

(*c*) Toda conexión bajo el nivel del líquido a través de la cual el líquido no fluya normalmente, deberá estar provista de un cierre hermético a líquidos. Este puede ser una válvula, tapón o blinda o una combinación de estos.

(*d*) Las aberturas para calibrado deberán estar provistas de tapas o cubiertas herméticas al vapor.

(*e*) Para líquidos Clase IB y Clase IC distintos de petróleos, gasolinas y asfaltos crudos, el tubo de llenado deberá estar diseñado e instalado para minimizar la posibilidad de generar electricidad estática. Un tubo de llenado que entre a la parte superior de un tanque deberá terminar dentro de seis pulgadas del fondo del tanque y deberá estar instalado para evitar el exceso de vibración.

(*f*) Las conexiones de llenado y vaciado que sean hechas y rotas deberán estar localizadas fuera de los edificios en una localización libre de cualquier fuente de ignición y no menos de cinco pies desde cualquier abertura de edificio. Tal conexión deberá estar cerrada y ser hermética cuando no esté en uso, La conexión deberá estar apropiadamente identificada.

(3) *Instalación de tanques soterrados*-(i) *Localización.* La excavación para los tanques de almacenado soterrados deberán hacerse con el debido cuidado de evitar socavar los basamentos de las estructuras existentes. Los tanques soterrados o los tanques bajo edificios deberán estar localizados de tal manera con respecto a los basamentos y soportes de los edificios existentes, que ninguna carga soportada por esto último no pueda ser transmitida al tanque. La distancia desde cualquier parte de un tanque que almacene líquidos Clase I a la pared más cercana de cualquier basamento o foso no deberá ser menor de un pie y a cualquier línea de propiedad sobre la cual pueda construirse, no menos de tres pies. La distancia desde cualquier parte de un tanque que almacene líquidos Clase II o Clase III a la pared más cercana de cualquier basamento, foso o línea de propiedad no deberá ser menor de un pie.

(ii) *Profundidad y cubierta.* Los tanques soterrados deberán estar sobre bases firmes y rodeados de al menos seis pulgadas de materiales inertes, no corrosivos, tales como arena, tierra o grava limpias, bien apisonadas. El tanque deberá ser colocado en el agujero con cuidado, ya que tirar o rodar el tanque al agujero puede romper una soldadura o raspar el revestimiento protector de los tanques recubiertos. Los tanques deberán estar cubiertos por un mínimo de dos pies de tierra o deberán estar cubiertos con no menos de un pie de tierra en la parte superior de la cual deberá colocarse una losa de acero reforzado de no menos de cuatro pulgadas de grosor. Cuando los tanques soterrados estén o puedan estar sometidos al tránsito, deberán estar protegidos de daños por los vehículos que pasen sobre ellos por una cubierta de al menos tres pies de tierra o 18 pulgadas de tierra bien apisonada, más seis pulgadas de concreto reforzado u ocho pulgadas de concreto asfáltico. Cuando se use concreto reforzado o concreto asfáltico

como parte de la protección, deberá extenderse al menos un pie horizontalmente más allá del borde del tanque en todas las direcciones.

(iii) *Protección contra corrosión.* La protección de corrosión para el tanque y sus tuberías deberá ser provista por uno o más de los siguientes métodos:

(*a*) Uso de revestimientos o envolturas protectores;

(*b*) Protección catódica; o

(*c*) Materiales resistentes a la corrosión de la construcción.

(iv) *Ventilas.* (*a*) Localización y disposición de las ventilas para líquidos Clase I. Las tuberías de ventila para los tanques de almacenado de líquidos Clase I deberán estar localizadas de tal manera que el punto de descarga esté fuera de los edificios, más alto que la abertura de llena y no menos de 12 pies sobre el nivel del terreno adyacente. Los tubos de ventila deberán descargar sólo hacia arriba para dispersar los vapores. Las tuberías de ventila de dos pulgadas o menos nominal de diámetro interior no deberán ser obstruidas por dispositivos que causen presión posterior excesiva. Las salidas de los tubos de ventila deberán estar localizados de manera que los vapores inflamables no entren a las aberturas del edificio o sean atrapadas bajo los aleros u otras obstrucciones. Si la tubería de ventila es menor de 10 pies de longitud o mayor de dos pulgadas en diámetro interior nominal, la salida deberá estar provista de un dispositivo de vacío y alivio de presión o deberá haber un detenedor de llamas localizado en la línea de ventila o dentro de una distancia aprobada de la salida.

(*b*) Tamaño de ventilas. Todo tanque deberá estar ventilado a través de tubería de tamaño adecuado para evitar el flujo hacia atrás del vapor o líquido en la abertura de llena mientras se está llenando el tanque. Las tuberías de ventila no deberán ser menores de 1¼ de pulgada nominal de diámetro interior.

Tabla H-11 - Diámetros de líneas de ventilación

Máximo flujo GPM	Longitud de tubería*		
	50 pies	100 pies	200 pies
	Pulgadas	Pulgadas	Pulgadas
100	1¼	1¼	1¼
200	1¼	1¼	1¼
300	1¼	1¼	1½
400	1¼	1½	2
500	1½	1½	2
600	1½	2	2
700	2	2	2
800	2	2	3
900	2	2	3
1,000	2	2	3

* Líneas de ventila de 50 pies, 100 pies y 200 pies de tubería más siete “eles”.

(*c*) Localización y disposición de las ventilas para líquidos Clase II y Clase III. Las tuberías de ventila para tanques que almacenen líquidos inflamables Clase II y Clase III deberán terminar fuera del edificio y más

alto que la abertura de la tubería de llenado. Las ventilas de salida deberán estar sobre el nivel de la nieve. Deben estar provistas de codos de retorno, tamices gruesos para minimizar el ingreso de material extraño.

(*d*) La tubería de ventilado deberá estar construida de acuerdo con el párrafo (*c*) de esta sección. Las tuberías de ventilado deberá tenderse como para drenar hacia el tanque sin sifones ni trampas en los cuales pueda acumularse el líquido. Deberán estar localizadas de manera que no estén sujetas a daño físico. El extremo del tanque de la tubería de ventilado deberá entrar al tanque a través de la parte superior.

(*e*) Cuando la tubería de ventilado tenga relojes calibradores, los tamaños de tubería deberán ser tales que descarguen, dentro de las limitaciones de presión del sistema, los vapores que pueden requerirse que se manejen cuando los tanques con calibradores se llenen simultáneamente.

(v) *Aberturas de tanque distintas de ventilas.* (*a*) Las conexiones para todas las aberturas de tanque deberán ser herméticas a vapor o líquido.

(*b*) Las aberturas para calibrado manual, si son independientes de la tubería de llenado, deberán estar provistas de tapas o cubiertas herméticas a líquido. Si está dentro de un edificio, cada abertura tal deberá estar protegida contra el sobreflujo de líquido y la posible liberación de vapor por medio de una válvula de cotejo accionada por resorte u otro dispositivo aprobado.

(*c*) Las líneas de llenado y descarga deberán entrar a los tanques sólo a través de la parte superior. Las líneas de llenado deberán estar declivadas hacia el tanque.

(*d*) Para líquidos Clase IB y Clase IC distintos de petróleo, gasolina y asfaltos crudos, la tubería de llenado deberá estar diseñada e instalada de tal modo como para minimizar la posibilidad de generar electricidad estática terminando dentro de seis pulgadas del fondo del tanque.

(*e*) Las conexiones de llenado y vaciado que sean hechas y rotas deberán estar localizadas fuera del edificio en una localización libre de cualquier fuente de ignición y no menos de cinco pies de cualquier abertura de edificio. Tal conexión deberá estar cerrada y ser hermética a líquidos cuando no estén en uso. La conexión deberá estar apropiadamente identificada.

(4) *Instalación de tanques dentro de edificios*-(i) *Localización.* No deberá permitirse tanques dentro de los edificios, excepto según dispuesto en los párrafos (e), (g), (h) o (i) de esta sección.

(ii) *Ventilas.* Las ventilas para tanques dentro de los edificios deberán ser según dispuesto en los subpárrafos (2)(iv), (v), (vi)(*b*) y (3)(iv) de este párrafo, excepto que el ventilado de emergencia mediante el uso de bordes de techo débiles en los tanques no estará permitido. Las ventilas deberán descargar los vapores fuera de los edificios.

(iii) *Tubería de ventilación.* Deberá estar construida de acuerdo con el párrafo c de esta sección.

(iv) Abertura de tanque distinta de ventilas. (*a*) Las conexiones de las aberturas de tanque deberán ser herméticas a vapor o líquidos. Las ventilas están cubiertas en la subdivisión (ii) de este subpárrafo.

(*b*) Toda conexión a un tanque dentro de un edificio a través del cual puedan fluir líquidos normalmente deberán estar provistos de una válvula externa localizada tan cerca como sea práctico al armazón del tanque. Tales válvulas, cuando sean externas y sus conexiones al tanque deberán ser de acero, excepto cuando las características químicas del líquido almacenado sean incompatibles con el acero. Cuando sean necesarios materiales distintos de acero, deberán ser apropiados para las presiones, tensiones estructurales y temperaturas envueltas, incluyendo exposiciones al fuego.

(*c*) Los tanques de líquidos combustibles o inflamables localizados dentro de edificios, excepto en edificios de un solo piso diseñados y protegidos para almacenado de líquidos combustibles o inflamables, deberán estar provistos de una válvula de cierre automático accionada por calor en cada conexión de retiro bajo el nivel de líquido, excepto por conexiones usadas para disposición de emergencia, para evitar el flujo continuado en el caso de incendio en la vecindad. Esta función puede ser incorporada en la válvula requerida en (*b*) de esta subdivisión y si es una válvula separada, deberá estar localizada adyacente a la válvula requerida en (*b*) de esta subdivisión.

(*d*) Las aberturas para el calibrado manual, si son independientes de la tubería de llenado (véase (*f*) de esta subdivisión), deberán estar provistas de una tapa o cubierta hermética a vapor. Toda abertura tal deberá estar protegida contra el sobreflujo de líquido y posible liberación de vapor por medio de una válvula de cotejo accionada por resorte u otro dispositivo aprobado.

(*e*) Para líquidos Clase IB y Clase IC distintos de petróleos, gasolina y asfaltos crudos, la tubería de llenado deberá estar diseñada e instalada de tal manera como para minimizar la posibilidad de generar energía estática terminando dentro de seis pulgadas del fondo del tanque.

(*f*) El tubo de llenado dentro del tanque deberá estar instalado para evitar la vibración excesiva del tubo.

(*g*) La entrada del tubo de llena deberá estar localizado fuera de los edificios en una localización libre de cualquier fuente de ignición y no menos de cinco pies de cualquier abertura de edificio. La entrada del tubo de llenado deberá estar cerrada y hermética cuando no esté en uso. La conexión de llenado deberá estar apropiadamente identificada.

(*h*) Los tanques dentro de los edificios deberán estar equipados con un dispositivo o deberá proveerse otro medio, para evitar el sobreflujo al edificio.

(5) *Soportes, basamentos y anclajes para todas las localizaciones de tanque*-(i) *General.* Los soportes de tanques deberán estar instalados sobre basamentos firmes. Los soportes de tanque deberán ser de concreto, mampostería o acero protegido. Los soportes de un solo madero (no entibado), tendidos horizontalmente pueden usarse para tanques exteriores sobre tierra si no están más de 12 pulgadas de alto en su punto más bajo.

(ii) *Resistencia al fuego.* Los soportes de acero para el tablestacado expuesto deberá estar protegido por materiales que tengan una resistencia al fuego de no menos de dos horas, excepto que las sillas de acero no necesitan estar protegidas si son de menos de 12 pulgadas de alto en su punto más bajo. Puede usarse protección de rocío de agua o su equivalente en lugar de materiales resistentes al fuego para proteger los soportes.

(iii) *Esferas.* El diseño de las estructuras de soporte para tanques tales como esferas deberá recibir consideraciones de ingeniería especiales.

(iv) *Distribución de carga.* Todo tanque deberá estar soportado de tal manera que evite el exceso de concentración de carga en la porción de soporte del armazón.

(v) *Basamentos.* Los tanques deberán descansar sobre el suelo o sobre basamentos hechos de concreto, mampostería, tablestacado o acero. El basamento de los tanques deberá estar diseñado para minimizar la posibilidad de asentamiento desigual del tanque y para minimizar la corrosión de cualquier parte del tanque que descanse sobre el basamento.

(vi) *Áreas de inundación.* Donde un tanque esté localizado en un área que pueda estar sometido a inundación, deberá observarse las precauciones aplicables señaladas en esta subdivisión.

(*a*) Ningún tanque de almacenado vertical sobre tierra que contengan un líquido inflamable o combustible deberá estar localizado de manera que el nivel de líquido permisible dentro del tanque esté bajo la etapa de inundación máxima, a menos que el tanque esté provisto de una estructura de guía tal como descrito en (*m*), (*n*) y (*o*) de esta subdivisión.

(*b*) Deberá proveerse una facilidad de suministro de agua independiente en las localizaciones donde no haya un suministro público de agua amplio y confiable para cargar los tanques parcialmente vacíos con agua.

(*c*) Además de los requisitos precedentes, todo tanque localizado de manera que más del 70% pero menos del 100% de su capacidad de almacenado líquido permisible esté sumergido al nivel de inundación máximo establecido deberá estar salvaguardado por uno de los siguientes métodos: El tanque deberá estar elevado o deberá aumentarse su altura, hasta que la parte superior se extienda sobre el al nivel de inundación máximo a una distancia equivalente a 30% o más de su capacidad de almacenado líquido permisible: *Siempre que, sin embargo,* la parte sumergida del tanque no exceda a dos y media veces el diámetro. O como alternativa a lo anterior, deberá proveerse guías estructurales no combustibles adecuadas, diseñadas para flotar verticalmente sin pérdida de producto.

(*d*) Todo tanque localizado de manera que más del 70% de su capacidad de almacenado estará sumergido al nivel de inundación establecido, deberá estar anclado, fijado a un basamento de concreto o de acero y concreto, de peso suficiente para proveer la carga adecuada para el tanque cuando esté lleno de líquido combustible o inflamable y sumergido por aguas de inundación al nivel de inundación establecido o adecuadamente asegurado por otros medios.

(e) Los tanques esféricos y esferoidales deberán estar protegidos por lo métodos aplicables según especificados para los tanques verticales y horizontales.

(*f*) En localizaciones donde no haya un suministro de agua amplio y confiable o donde el llenado de tanques soterrados con líquidos no sea práctico debido al carácter de su contenido, su uso o por otras razones, todo tanque deberá estar resguardado de movimiento al estar vacíos y sumergidos por altas aguas freáticas o de inundación mediante anclaje, lastrado con concreto u otro material de carga sólido aprobado o asegurado por otros medios. Todo tanque tal deberá estar construido e instalado de tal manera que resista seguramente a las presiones externas debidas a aguas freáticas o de inundación.

(*g*) En localizaciones donde haya un suministro de agua amplio y confiable disponible, los tanques soterrados que contengan líquidos combustibles o inflamables, instalados de manera que 70% de su capacidad de almacenado estará sumergido al nivel de inundación establecido, deberá estar anclado, fijado o asegurado por otros medios, para evitar el movimiento de tal tanque cuando esté lleno de líquido combustible o inflamable y sumergido por aguas de inundación al nivel de inundación establecido.

(*h*) Las conexiones de tubería bajo el nivel de líquido permisible deberán estar provistas de válvulas o grifos localizados tan cerca como sea práctico del armazón del tanque. Tales válvulas y sus conexiones a los tanques deberán ser de acero u otro material apropiado para usarse con el líquido almacenado. No deberá permitirse el hierro colado.

(*i*) En localizaciones donde se requiera un suministro de agua independiente, deberá ser por completo independiente del suministro de energía y agua públicos. Deberá haber una fuente de agua independiente disponible donde las aguas de inundación alcancen un nivel no menor de 10 pies bajo el fondo del tanque más bajo en una propiedad.

(*j*) La unidad de energía y bombeo autocontenida deberá estar localizada o diseñada de tal manera que pueda llevarse a cabo el bombeo a los tanques durante el alza de las aguas de inundación desde un nivel a 10 pies bajo el tanque más bajo de la etapa de inundación potencial.

(*k*) La capacidad de la unidad de bombeo deberá ser tal que el alza del agua en todos los tanques sea equivalente al índice promedio establecido de aguas de inundación en cualquier etapa.

(*l*) Toda unidad de bombeo independiente deberá probarse periódicamente para asegurar que esté en condiciones de operación satisfactoria.

(*m*) Las guías estructurales para sostener los tanques flotantes sobre sus basamentos deberán estar diseñados de modo que no haya resistencia al alza libre del tanque y deberá estar construido de material no combustible.

(*n*) La fortaleza de la estructura deberá ser adecuada para resistir el movimiento lateral del tanque sometido a una fuerza horizontal en cualquier dirección equivalente a no menos de 25 libras por pie cuadrado que actúe sobre el área de sección vertical saliente del tanque.

(*o*) Donde los tanques estén situados sobre puntos expuestos o ángulos en el litoral donde pueda haber presentes corrientes de agua rápidas, las estructuras deberán estar diseñadas para soportar una fuerza de unidad de no menos de 50 libras por pie cuadrado.

(*p*) El llenado de tanque a ser protegido por carga de agua deberá comenzarse tan pronto como las aguas de inundación alcancen un nivel peligroso. El índice de llenado deberá ser al menos igual al índice de alza de las aguas de inundación (o el índice potencial promedio establecido de alza).

(*q*) Deberá haber disponible suficiente combustible para operar las bombas de agua en todo momento, para asegurar energía adecuada para llenar todo el tanque con agua.

(*r*) Todas las válvulas en las tuberías de conexión deberán estar cerradas y aseguradas en posición cerrada cuando la carga de agua se haya completado.

(*s*) Cuando se provea guías estructurales para la protección de los tanques flotantes, todas las conexiones rígidas entre los tanques y las tuberías deberán ser desconectadas y las tuberías deberán desconectarse y blanquearse o cegarse antes de que las aguas de inundación alcancen el fondo del tanque, a menos que las válvulas de control y sus conexiones al tanque sean de un tipo diseñado para evitar la rotura entre la válvula y el armazón del tanque.

(*t*) Todas las válvulas unidas a los tanques distintas de las usadas en conexión con las operaciones de cargado de agua deberán cerrarse y asegurarse.

(*u*) Si un tanque está equipado con una línea de enmendada, el tubo de enmendada deberá estar elevado y asegurado en su posición más alta.

(*v*) Inspecciones. El Secretario Auxiliar o su representante designado deberán hacer inspecciones periódicas de todas las plantas donde el almacenado de líquidos combustibles o inflamables sea tal que requieran cumplimiento con los requisitos anteriores, para asegurar lo siguiente:

(*1*) Que todos los tanques de almacenado de líquidos combustibles o inflamables estén en cumplimiento con estos requisitos y sean mantenidos así;

(*2*) Que las instrucciones detalladas impresas sobre qué hacer en inundaciones de emergencia estén apropiadamente posteadas.

(*3*) Que los operadores de estación y otros empleados de los cuales se dependan para llevar a cabo tales instrucciones estén bien informados de sobre la localización y la operación de tales válvulas y equipo necesarios para efectuar estos requisitos.

(vii) *Áreas de temblores de tierra.* En áreas sometidas a temblores de tierra, los soportes y conexiones de tanque deberán estar diseñadas para resistir al daño resultante de tales choques.

(6) *Fuentes de ignición.* En localizaciones donde pueda haber presente vapores inflamables, deberá tomarse precauciones para evitar la ignición eliminando o controlando las fuentes de ignición. Fuentes de ignición puede incluir llamas abiertas, alumbrado, fumar, corte y soldadura, superficies calientes, calor por fricción, chispas (estáticas, eléctricas y mecánicas), ignición espontánea, reacciones químicas y físicas y calor radiante.

(7) *Pruebas*-(i) *General.* Todos los tanques, ya sea construidos en el taller o erigidos en el campo, deberán probarse para fortaleza antes de ser colocados en servicio, de acuerdo con los párrafos aplicables del código bajo el cual fueran construidos. El estampado del código de la American Society of Mechanical Engineers (ASME), el monograma del American Petroleum Institute (API), o la etiqueta de Underwriter's Laboratories, Inc., en el tanque deberán ser evidencia de cumplimiento con esta prueba de fortaleza. Los tanques no marcados con los códigos anteriores deberán probarse antes de ser colocados en servicio, de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería y deberá hacerse referencia a las secciones sobre pruebas en los códigos listados en los subpárrafos (1)(iii)(*a*), (iv)(*b*) o (v)(*b*) de este párrafo.

(ii) *Fortaleza.* Cuando la longitud vertical de los tubos de llena y ventila sea tal que cuando estén llenos de líquido la carga estática impuesta sobre el fondo del tanque exceda a 10 libras por pulgada cuadrada, el

tanque y la tubería relacionada deberá probarse hidrostáticamente a una presión igual a la carga estática así impuesta.

(iii) *Hermeticidad.* Además de la prueba de fortaleza pedida por las subdivisiones (i) y (ii) de este subpárrafo, todos los tanques y conexiones deberán probarse para hermeticidad. Excepto por los tanques soterrados, la prueba de hermeticidad deberá hacerse a presión de operación con aire, gas inerte o agua, antes de colocar el tanque en servicio. En el caso de los tanques montados en el campo, la prueba de fortaleza puede considerarse como la prueba de hermeticidad del tanque. Los tanques y tuberías soterrados, antes de ser cubiertas, recintados o colocados en uso deberán probarse hidrostáticamente para hermeticidad o con presión de aire a no menos de tres libras por pulgada cuadrada y no más de cinco libras por pulgada cuadrada.

(iv) *Reparaciones.* Todos los escapes y deformaciones deberán corregirse en manera aceptable antes de que el tanque sea colocado en servicio. El calafateado mecánico no está permitido para corregir escapes en los tanques soldados, excepto escapes pequeños en el techo.

(v) *Operaciones no clasificadas.* Los tanques a ser operados a presiones bajo su presión de diseño pueden ser probados por las disposiciones aplicables de las subdivisiones (i) y (ii) de este subpárrafo, basado sobre la presión desarrollada bajo ventilación de emergencia completa del tanque.

(c) *Tuberías, válvulas y conexiones*-(1) *General*-(i) *Diseño.* El diseño (incluyendo la selección de materiales), fabricación, ensamblaje, prueba e inspección de los sistemas de tuberías que contenga líquidos combustibles o inflamables, deberán ser apropiados para las presiones de trabajo y las presiones estructurales esperadas. La conformidad con las disposiciones aplicables de la serie Pressure Piping, ANSI B31 y las disposiciones de este párrafo deberán considerarse evidencia prima facie de cumplimiento con las disposiciones anteriores.

(ii) *Excepciones.* Este párrafo no aplica a ninguno de los siguientes:

(*a*) Tubos o revestimiento en cualquier pozo de gas o cualquier tubería directamente conectada a ellos.

(*b*) Vehículos de motor, aeronave, bote o motores portátiles o estacionarios,

(*c*) Tubería dentro del alcance de cualquier código de calderas y recipientes a presión aplicables.

(iii) *Definiciones.* Según usado en este párrafo, los sistemas de tuberías consisten en tubos, flanges, tornillos, arandelas, válvulas, conexiones, las partes que contienen presión de otros componentes tales como juntas de expansión y purgador y dispositivos que sirven a tales propósitos como mezclar, separar, distribuir, medir o controlar flujo.

(2) *Materiales para tuberías, válvulas y conexiones*-(i) *Materiales requeridos.* Lo materiales para tuberías, válvulas o conexiones deberán ser acero, hierro nodular o hierro maleable, excepto según dispuesto en el párrafo (c)(2)(ii), (iii) y (iv) de esta sección. Los materiales distintos de acero, hierro nodular o hierro maleable deberán estar diseñados a las especificaciones que incorporan principios reconocidos como buenas prácticas de ingeniería para el material usado.

(ii) *Excepciones*. Puede usarse materiales distintos de acero, hierro nodular o hierro maleable soterrado o si está requerido por las propiedades de los líquidos combustibles e inflamables manejados. El material distinto de acero, hierro nodular o hierro maleable deberá estar diseñado a las especificaciones que incorporan los principios reconocidos como buenas prácticas de ingeniería para el material usado.

(iii) *Revestimientos.* Las tuberías, válvulas y conexiones pueden tener revestimientos combustibles o no combustibles.

(iv) *Materiales de baja fundición.* Cuando sean necesarios materiales de baja fundición tales como aluminio o latón o materiales que se ablanden con la exposición al fuego, tal como plásticos o materiales no conductores como hierro moldeado, deberá darse consideración especial a su comportamiento durante la exposición al fuego. Si se usa tales materiales en sistemas de tubería sobre tierra o dentro de edificios, deberán estar apropiadamente protegidos contra la exposición al fuego o localizados de tal manera que cualquier derrame resultante de la falla de estos no exponga indebidamente a personas, edificios o estructuras importantes o puedan ser fácilmente controladas mediante válvulas remotas.

(3) *Uniones de tuberías.* Las juntas deberán ser herméticas. Deberá usarse uniones soldadas o atornilladas o conectores aprobados. Las juntas o conexiones roscadas deberán hacerse herméticas con un lubricante o compuesto de tubería. Las uniones de las tuberías que dependan de las características de fricción de los materiales combustibles para la continuidad mecánica de la tubería no deberán usarse dentro de edificios. Pueden usarse fuera de los edificios sobre o bajo tierra. Si son usados sobre tierra, la tubería deberá estar asegurada para evitar el desenganche en la conexión o el sistema de tubería deberá estar diseñado de cualquier derrame resultante de tal desenganche no debiera exponer indebidamente a las personas, edificios o estructuras importantes y pudiera ser controlada fácilmente por válvulas remotas.

(4) *Soportes.* Los sistemas de tuberías deberán estar substancialmente soportados y protegidos contra daño físico y estrés excesivo que surja del asentamiento, vibración, expansión o contracción.

(5) *Protección contra corrosión.* Todas las tuberías para líquidos combustibles o inflamables sobre y bajo tierra, donde estén sujetos a corrosión externa, deberán estar pintados o de otro modo protegidos.

(6) *Válvulas.* Los sistemas de tuberías deberán contener un número suficiente de válvulas para operar el sistema apropiadamente y para proteger la planta. Los sistemas de tuberías en conexión con bombas deberán contener un número suficiente de válvulas para controlar apropiadamente el flujo de líquido en operación normal y en el caso de daño físico. Toda conexión a tuberías, mediante las cuales tales equipos como carros tanques o vehículos tanques descarguen líquidos por medio de bombas a los tanques de almacenado, deberán estar provistos de una válvula de cotejo para protección automática contra el retroflujo si la disposición de la tubería es tal que sea posible el retroflujo del sistema.

(7) *Pruebas.* Todas las tuberías antes de ser cubiertas, recintadas o colocadas en uso deberán probarse hidrostáticamente a 150% del máximo de presión anticipada del sistema o probado neumáticamente a 110% del máximo de presión anticipada del sistema pero no menos de cinco libras por pulgada cuadrada en el punto más alto del sistema. Esta prueba deberá mantenerse por tiempo suficiente para completar la inspección visual de todas las juntas y conexiones por al menos 10 minutos.

§ 1910.110 Almacenado y manejo de gas petróleo licuado.

* * * * *

(b) Reglas básicas-(1) *Gases odorizantes.* Todos los gases de petróleo licuado deberán estar efectivamente odorizados por un agente apropiado de carácter tal como para indicar positivamente, mediante el olor distintivo, la presencia de gas a concentración en el aire de no más de una quinta parte del límite inferior de inflamabilidad. La odorización, sin embargo, no está requerida si es dañina en el uso o procesado subsiguiente del gas petróleo licuado o si la odorización no sirve a propósito alguno como agente de advertencia en tal uso o procesado subsiguiente.

(ii) El requisito de odorización de la subdivisión (i) de este subpárrafo deberá considerarse cumplido mediante el uso de 1.0 libras de etil mercaptan, 1.0 libras de tiophane o 1.4 libras deamil mercaptan por 10,000 galones de Gas LP. Sin embargo, este listado de odorantes y cantidades no deberá excluir el uso de otros odorantes que cumplan con los requisitos de odorización de la subdivisión (j) de este subpárrafo.

(2) *Aprobación de equipo y sistema.* (i) Todo sistema que utilice envases DOT de acuerdo con 49 CFR Parte 178 deberán tener sus válvulas, conectores, ensamblajes de válvulas de relojes calibradores y reguladores aprobados.

(ii) Todo sistema para uso doméstico o comercial que utilice envases de 2,000 galones o menos de capacidad de agua, distinto de los construidos de acuerdo con 49 CFR Parte 178, deberán consistir en un ensamblaje de envase y uno o más reguladores y puede incluir otras partes. El sistema como unidad o el ensamblaje de envase como unidad y el regulador o reguladores, deberán estar individualmente listados.

(iii) En sistemas que utilicen envases de sobre 2,000 galones de capacidad de agua, la válvula de envase, la válvula de exceso de flujo, dispositivo calibrador y válvula de alivio instalada en o sobre el envase, deberán ser correctos con respecto a diseño, construcción y ejecución, según determinado por el listado de Underwriters'Laboratories, Inc. o Factory Mutual Engineering Corp.

(3) *Requisitos para construcción y prueba original para contenedores.* (i) Los envases usados con los sistemas incorporados en los párrafos (e)(3)(iii) y (g)(2)(i) de esta sección deberán estar diseñados, construidos y probados de acuerdo con las Rules for Construction of Underfired Pressure Vessels, section VIII, Division1, American Society of Mechanical Engineers (ASME) Bolier and Pressure Vessel Code, 1968 edition.

(ii) Los envases construidos de acuerdo con las ediciones de 1949 y anteriores de ASME Code no tienen que cumplir con los párrafos U-2 a U-10 y U-19. Los envases construidos de acuerdo con el párrafo U-70 en las ediciones de 1949 y anteriores no están autorizados.

(iii) Los envases diseñados, construidos y probados antes del 1ero de julio de 1961, de acuerdo con el Code for Unfired Pressure Vessels for Petroleum Liquids and Gases, edición de 1951 con la adenda de 1954 del American Petroleum Institute y la American Society of Mechanical Engineers, deberá considerarse de conformidad. Los envases construidos de acuerdo con el API-ASME Code no tiene que cumplir con la sección I o con el apéndice a la sección I. Los párrafos W-601 a W-606 inclusive en las ediciones de 1943 y anteriores no aplican.

(iv) Las disposiciones de la subdivisión (i) de este subpárrafo no deberán interpretarse como que prohíben el uso continuado o reinstalación de los envases construidos y mantenidos de acuerdo con la norma del Liquefied Petroleum Gases NFPA No.58 en efecto al momento de la fabricación.

(v) Los envases usados con los sistemas incorporados en el párrafo (b), (d)(3)(iii) y (f) de esta sección, deberán estar construidos, probados y estampados de acuerdo con las especificaciones de DOT efectivas a la fecha de su manufactura.

(4) *Soldadura de envases.* (i) La soldadura al armazón, cabezal u otra parte del envase sometido a presión interna, deberá hacerse en cumplimiento con el código bajo el cual el tanque fuera fabricado. Otra soldadura está permitida sólo en las placas de silla, argollas o palometas unidas al envase por el manufacturero del tanque.

(ii) Donde se requiera reparación o modificación que envuelva la soldadura de envases DOT, el envase deberá devolverse a un manufacturero cualificado que haga envases del mismo tipo y la reparación o modificación hecha en cumplimiento con los reglamentos de DOT.

(5) *Marcado en los envases.* (i) Todo envase cubierto en el subpárrafo (3)(i) de este párrafo, excepto según dispuesto en el subpárrafo (3)(iv) de este párrafo deberán estar marcados según especificados en lo siguiente:

(*a*) Con una marca que identifique el cumplimiento con y otras marcas requeridas por, las reglas de la referencia bajo la cual el envase fuera construido o con el estampado y otras marcas requeridas por la National Board of Boiler and Pressure Vessels Inspectors.

(*b*) Con una notación en relación a si el tanque está diseñado para instalación sobre tierra o bajo tierra o ambos. Si está destinado para ambos y se provee diferentes estilos de campana, la marca deberá indicar la campana apropiada para cada tipo de instalación.

(*c*) Con el nombre y dirección del suplidor del envase o con el nombre industrial del envase.

(*d*) Con la capacidad de agua del envase en galones, U.S. Standard.

(*e*) Los vehículos movidos por Gas LP guardados en garajes de acuerdo con el párrafo (e)(14) de esta sección.

(*f*) Los envases en espera de uso o reventa cuando estén almacenados de acuerdo con el párrafo (f) de esta sección.

(g) Con el peso de tara en libras u otra unidad de peso identificada para envases con una capacidad de agua de 300 libras o menos;

(h) Con marcado que indique el máximo nivel al cual el envase pueda llenarse con un líquido a temperaturas entre 20° F y 130° F, excepto en envases provistos de indicadores de nivel máximo fijos o que sean llenados por peso. Las marcas deberán ser en incrementos de no más de 20°. Estas marcas pueden estar localizadas al nivel del dispositivo calibrador de nivel.

(i) Como el área de superficie exterior en pies cuadrados.

(ii) Las marcas especificadas deberán estar en una tablilla de metal unida al envase y localizado de manera tal que permanezca visible después que el envase haya sido instalado.

(iii) Cuando se almacene o use gas LP y uno o más de otros gases en la misma área, los envases deberán estar marcadas para identificar su contenido. Las marcas deberán estar en cumplimiento con el ANSI Z48.1-1954 "Methods of Marking Portable Compressed Gas Containers to Identify the Material Contain".

(6) *Localización de envases y equipo regulador.* (i) Los envases y el equipo regulador de primera etapa, si se usa, deberá estar localizado fuera de los edificios, excepto bajo una o más de las siguientes:

(*a*) En edificios usados exclusivamente para cargado de envases, reducción de presión de vaporización, mezclado de gas, manufactura de gas o distribución.

(b) Cuando el uso portátil sea necesario y de acuerdo con el párrafo C-5 de esta sección.

(c) Motores estacionarios o portátiles de gas LP de acuerdo con el párrafo E-11 o 12 de esta sección.

(d) Vehículos industriales de gas LP usados de acuerdo con el párrafo E-13 de esta sección.

(e) Vehículos de gas LP albergados de acuerdo con el párrafo E-14 de esta sección.

(f) Envases a la espera de uso o reventa cuando estén almacenado de acuerdo con el párrafo F de esta sección.

(ii) Todo envase individual deberá estar localizados con respecto al edificio o grupo de edificios importantes más cercanos o línea de propiedad adyacente que pueda ser construido de acuerdo con la Tabla H-23.

Tabla H-23

Capacidad de agua por envase	Distancias mínimas: Envases		Distancias mínimas: Entre envases sobre tierra
	Bajo tierra	Sobre tierra	
Menos de 125 galones[1]	10 pies	Ninguno	Ninguno
125 a 250 galones	10 pies	10 pies	Ninguno
251 a 500 galones	10 pies	10 pies	3 pies
501 a 2,000 galones	25 pies[2]	25 pies[2]	3 pies
2,001 a 30,000 galones . .	50 pies	50 pies	5 pies

30,001 a 70,000 galones .	50 pies	75 pies	¼ de la suma de diámetros de los envases adyacentes
70,001 to 90,000 galones	50 pies	100 pies	

[1] Si la capacidad de agua agregada de una instalación multi-envase en un sitio de consumidor es 501 galones o más, la distancia mínima deberá cumplir con la porción apropiada de la tabla, aplicando la capacidad agregada en lugar de la capacidad por envase. Si se hace más de una instalación, cada instalación deberá estar separada de otra instalación por al menos 25 pies. No aplique las distancias mínimas entre los envases sobre tierra a tales instalaciones.

[2] Nota: Los requisitos de distancia anteriores pueden reducirse a no menos de 10 pies para un envase único de 1,200 galones de capacidad de agua o menos, siempre que tal envase esté al menos a 25 pies de cualquier envase de Gas LP de más de 125 galones de agua de capacidad.

(iii) Los envases instalados para uso no deberán estibarse uno sobre otro.

(iv) En las instalaciones industriales que envuelvan envases de 180,000 galones de capacidad agregada o más, donde prevalezcan exposiciones mutuas serias entre el envase y la propiedad adyacente, se requiere muros cortafuegos u otros medios de protección especial diseñado y construido de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería.

(v) En el caso de los edificios dedicados exclusivamente a las operaciones de manufactura y distribución, las distancias requeridas por la Tabla H-23 puede reducirse, siempre que en ningún caso la capacidad de agua de los envases exceda a 500 galones esté localizada más cerca de 10 pies a tales edificios de manufactura y distribución de gas.

(vi) Los materiales fácilmente incendiables tales como hierbajos y hierbas secas altas deberán ser removidas dentro de 10 pies de cualquier envase.

(vii) La separación mínima entre los envases de gas petróleo licuado y los tanques de líquidos inflamables deberá ser 20 pies y la separación mínima entre el envase y la línea central del dique deberá ser 10 pies. La disposición anterior no deberá aplicar donde los envases de 125 galones de capacidad o menos estén instalados adyacentes a tanques de líquidos inflamables Clase III de 275 galones o menos de capacidad.

(viii) Deberá tomarse medidas apropiadas para evitar la acumulación de líquidos inflamables bajo envases de gas petróleo adyacentes, tales como diques, cunetas de diversión o gradas.

(ix) Donde se use diques con tanques de líquidos inflamables, no deberá localizarse envases de gas petróleo licuado dentro del área de dique.

(7) *Válvulas y accesorios de envases.* (i) Las válvulas, conexiones y accesorios conectados directamente al envase, incluyendo las válvulas de cierre primarias, deberán tener una clasificación de presión de trabajo de al menos 250 p.s.i.g. y deberá ser de material y diseño apropiado para servicio de gas LP. No deberá usarse hierro fundido para válvulas, conexiones y accesorios. Esto no prohíbe el uso válvulas de envase hechas de hierro maleable o nodular.

(ii) Las conexiones a los envases, excepto las conexiones de alivio de seguridad, dispositivos calibradores de gas y aberturas taponadas, deberán tener las válvulas de cierre localizadas tan cerca del envase como sea practicable.

(iii) Las válvulas de exceso de flujo, donde estén requeridas, deberán cerrar automáticamente a las capacidades de flujo de vapor o líquido, según especificado por el manufacturero. Las conexiones o las válvulas que incluyan líneas, conexiones, etc., que estén siendo protegidas por cualquier válvula de exceso de flujo, deberán tener una capacidad mayor que el flujo clasificado de la válvula de exceso de flujo.

(iv) Los dispositivos calibradores de nivel de líquido que estén construidas de manera que el flujo hacia fuera del contenido del envase no deberá exceder al pasado por una abertura de barrena Num. 54, no necesitan estar equipados con válvulas de exceso de flujo.

(v) Las aberturas de los envases o a través de conexiones unidas directamente al envase al cual se haga la conexión del calibrador de presión, no necesitan estar equipadas de válvulas de exceso de flujo, si tales aberturas están restringidas a aberturas no mayores de barrenas Num. 54.

(vi) Excepto según dispuesto en el párrafo (c)(5)(i)(*b*) de esta sección, las válvulas de cotejo de presión y exceso de flujo donde esté requerido por esta sección, deberán estar localizadas dentro del envase o en un punto fuera donde la línea entre al envase; en este último caso, la instalación deberá hacerse de manera tal que cualquier tensión indebida más allá de la válvula de exceso de flujo o de presión no cause rotura entre el envase y tal válvula.

(vii) Las válvulas de exceso de flujo deberán estar diseñadas con un desvío, que no exceda a una barrena Num. 60 en tamaño, para permitir la ecualización de las presiones.

(viii) Los envases de más de 30 galones de capacidad de agua y menores de 2,000 galones de capacidad de agua, llenados a bases volumétricas y manufacturados después del 1ero de diciembre de 1962, deberán estar equipadas para llenar al espacio de vapor.

(8) *Tuberías-incluyendo tubos atanores y conexiones.* (i) Los tubos, excepto según dispuesto en los párrafos (e)(6)(i) y (g)(10)(iii) de esta sección, deberán ser de hierro o acero forjado (negro o galvanizado), o aleaciones de latón, cobre o aluminio. La tubería de aleación de aluminio deberá ser al menos Schedule 40, de acuerdo con las especificaciones para Tuberías de aleación de aluminio, American National Standards Institute (ANSI), H38.-7-1969 (ASTM, B241-69), excepto que el uso de aleación 5456 está prohibido y deberán estar apropiadamente marcados en cada extremo de cada tramo indicando cumplimiento con las especificaciones del American National Standards Institute. Las tuberías de aleación de aluminio deberán estar protegidas contra la corrosión externa cuando esté en contacto con materiales disimilares distintos del acero galvanizado o su localización esté sometida a mojadura repetida por tales líquidos como agua (excepto agua de lluvia), detergentes, aguas de albañal o escapes de otras tuberías o pase a través de pisos, enlucido, mampostería o insulación. Puede considerarse protección apropiada las tuberías de lámina de acero o acero galvanizado por dentro y por fuera. El máximo tamaño nominal para tubería de aluminio deberá ser tres cuartos de pulgada y no deberá usarse para presiones que excedan a 20 p.s.i.g. No deberá instalarse tuberías de aleación de aluminio dentro de seis pulgadas del suelo.

(*a*) Las tuberías de vapor con presiones de operación que no excedan a 125 p.s.i.g. deberán ser apropiadas para una presión de trabajo de al menos 125 p.s.i.g. Las tuberías deberán ser de al menos Schedule 40 (ASTM A-53-69, Grade B Electric Resístanse Welded and Electric Flash Welded pipe o igual).

(*b*) Las tuberías de vapor con presiones de operación que excedan a 125 p.s.i.g. y todas las tuberías de líquido deberán ser apropiadas para una presión de al menos 250 p.s.i.g. Las tuberías deberán ser de al menos Schedule 80 si las uniones están roscadas y soldadas. Deberá usarse al menos Schedule 40 (ASTM A-53-69, Grade B Electric Resístanse Welded and Electric Flash Welded pipe o igual, si las uniones están soldadas o soldadas y embridadas.

(ii) Los atanores deberán ser sin uniones y de aleación de cobre, latón o aluminio. Los atanores de cobre deberá ser del tipo K o L o equivalente, según cubierto en Specification for Seamless Koper Water Tube, ANSI H23.1-1970 (ASTM B88-69). Los atanores de aleación de aluminio deberán ser del Tipo A o B o equivalente, según cubierto en Specification ASTM B210-68 y deberán estar apropiadamente marcados cada 18 pulgadas, indicando cumplimiento con ASTM Specification. El grosor de pared nominal mínimo de los atanores de aleación de cobre y aluminio deberá ser según especificado en la Tabla H-24 y Tabla H-25.

TABLA H-24 --GROSOR DE PARED DE LOS ATANORES DE COBRE[1]

Nota: El tamaño estándar por el cual el atanor está designado es ⅛ de pulgada más pequeño que su diámetro exterior nominal.

Tamaño estándar (pulgadas)	O.D. nominal (pulgadas)	Grosor de pared nominal (pulgadas)	
		Tipo K	Tipo L
¼	0.375	0.035	0.030
⅛	0.500	0.049	0.035
½	0.625	0.049	0.040
⅝	0.750	0.049	0.042
¾	0.875	0.065	0.045
1	1.125	0.065	0.050
1 ¼	1.375	0.065	0.055
1 ½	1.625	0.072	0.060
2	2.125	0.083	0.070

[1] Basado sobre los datos en Specification for Seamless Copper Water Tube, ANSI H23.1-1970 (ASTM B-88-69).

TABLA H-25 GROSOR DE PARED DE LOS ATANORES DE ALUMINIO[1]

Diámetro externo (pulgadas)	Grosor de pared nominal (pulgadas)	
	Tipo A	Tipo B
¼	0.035	0.049
½	0.035	0.049
⅝	0.042	0.049
¾	0.049	0.058

[1] Basado sobre los datos en Standard Specification for Aluminum-Alloy Drawn Seamless Coiled Tubes for Special Purpose Applications, ASTM B210-68.

Los atanores de aleación de aluminio deberán estar protegidos de la corrosión externa cuando estén en contacto con metales disimilares distintos del acero galvanizado o su localización esté sujeta a mojado repetido por líquidos tales como agua (excepto agua de lluvia), detergentes, aguas de albañal o escapes de otras tuberías o pase a través de pisos, enlucido, mampostería o insulación. Puede considerarse protección apropiada las tuberías de lámina de acero o acero galvanizado por dentro y por fuera. El máximo de tamaño de diámetro exterior para atanores de aleación de aluminio deberá ser tres cuartos de pulgada y no deberán usarse para presiones que excedan a 20 p.s.i.g. No deberá instalarse atanores de aleación de aluminio dentro de seis pulgadas del suelo.

(iii) En sistemas donde el gas en forma líquida sin reducción de presión entre al edificio, sólo deberá usarse atanores de paredes gruesas de latón o cobre con un diámetro interno no mayor de tres treinta-segundos de pulgada y un grosor de pared de no menos de 3/64 de pulgada. Este requisito no deberá aplicar a los laboratorios de investigación y experimentales, edificios o divisiones contra fuego de edificios usados exclusivamente para albergue de motores de combustión interna y a las plantas de gas comercial o estaciones al grueso donde se carguen los envases ni a los edificios de vaporizador industrial ni a edificios, estructuras o equipo en construcción o que estén sufriendo renovación mayor.

(iv) Las uniones de las tuberías deberán estar atornilladas, soldadas con soldeo, embridadas o broncesoldadas con un material que tengan un punto de fundición que exceda a 1,000º F.

(v) Para presiones de operación de 125 p.s.i.g. o menos, las conexiones deberán estar diseñadas para una presión de al menos 125 p.s.i.g. Para presiones de operación sobre 125 p.s.i.g., las conexiones deberán estar diseñadas para un mínimo de 125 p.s.i.g.

(vi) El uso de conexiones de tubería de hierro moldeado, tal como eles, tes, cruces, acoplos y uniones está prohibido. Las conexiones de aleación de aluminio deberán usarse con tuberías y atanores de aleación de aluminio. Deberá usarse conexiones insuladas donde las conexiones y atanores conecten con un metal disimilar.

(vii) Los cedazos, reguladores, metros, compresores, bombas, etc., no han de considerarse conexiones. Esto no prohíbe el uso de hierro maleable, nodular o hierro gris para tal equipo.

(viii) Todos los materiales, tales como asientos de válvula, arandelas, diafragmas, etc., deberán ser de calidad tal como para ser resistentes a la acción del gas de petróleo licuado bajo condiciones de servicio a las cuales estén sometidas.

(ix) Todas las tuberías, atanores o mangas deberán ser probadas después del ensamblaje y probar que estén libres de escapes a presiones no menores de la presión de operación normal. Después de la instalación, las tuberías y atanores de todos los sistemas domésticos y comerciales deberán probarse y confirmarse que estén libres de escapes usando un manómetro o dispositivo equivalente que indique una baja en presión. No deberá hacerse pruebas con llamas.

(x) Deberá disponerse para compensar para la expansión, contracción, tirones, y vibración y para el asentamiento. Esto puede conseguirse mediante conexiones flexibles.

(xi) Las tuberías fuera de los edificios pueden estar enterradas, sobre tierra o ambos pero deberán estar soportados y protegidos contra daño físico. Donde las condiciones del suelo lo amerite, todas las tuberías

deberán estar protegidas de la corrosión. Donde pueda ocurrir corrosión, la tubería deberá estar calafateada hasta el envase o deberá proveerse otro medio apropiado para la revaporización del condensado.

(9) *Especificaciones de manga.* (i) Las mangas deberán estar fabricadas de materiales que sean resistentes a la acción de gas LP en las fases de vapor y líquido. Si se usa alambre trenzado para reforzar la manga, deberá ser de material resistente a la corrosión, tal como acero inoxidable.

(ii) Las mangas sometidas a presión de envase deberán estar marcadas "Gas LP" o "LPG" a intervalos no mayores de 10 pies.

(iii) Las mangas sometidas a presión de envase deberán estar diseñadas para una presión de rotura de no menos de 1,250 p.s.i.g.

(iv) Las mangas sometidas a presión de envase deberán tener corrección en relación al diseño de construcción y ejecución determinado por el uso listado (véase § 1910.110(a)(15)).

(v) Las conexiones de manga sometidas a presión de envase deberán ser capaces de soportar, sin escapes, una presión de prueba de no menos de 500 p.s.i.g.

(vi) Las mangas y conexiones de manga del lado de la baja presión del regulador o la válvula reductora deberá estar diseñada para una presión de rotura de no menos de 125 p.s.i.g. o cinco veces la presión establecida de los dispositivos de alivio que protejan a esa porción del sistema, lo que sea más alto.

(vii) Puede usarse mangas del lado de baja presión de los reguladores para conectar enseres que no sean domésticos o comerciales bajo las siguientes condiciones:

(*a*) Los enseres conectados con la manga deberán ser portátiles y necesitar una conexión flexible.

(*b*) Para uso dentro de los edificios, la manga deberá ser de una longitud práctica mínima pero no deberá exceder a seis pies, excepto según dispuesto en el párrafo (c)(5)(i)(*g*) de esta sección y no deberá extenderse de un cuarto a otro, ni pasar a través de paredes, divisiones, techos o pisos. Tales mangas deberán estar a la vista o usarse en una localización que no esté a la vista. Para uso fuera de los edificios, la manga puede exceder a este largo pero deberá mantenerse tan corta como sea práctico.

(*c*) La manga deberá estar aprobada y no deberá usarse donde haya probabilidad de someterse a temperaturas sobre 125º F. La manga deberá estar seguramente conectada al enser y no deberá permitirse el uso de extremos resbalantes de goma.

(*d*) La válvula de cierre para un enser conectado por manga deberá estar en el tubo o atanor de metal y no en el extremo del enser de la manga. Cuando se instale válvulas de cierre cerca una de otra, deberá tomarse precauciones para evitar la operación de la válvula equivocada.

(*e*) La manga usada para conectar las salidas de la pared deberán estar protegidas de daño físico.

(10) *Dispositivos de seguridad.* (i) Todo envase, excepto aquellos construidos de acuerdo con las especificaciones de DOT y todo vaporizador (excepto los vaporizadores de combustible de motor y

excepto los vaporizadores descritos en el subpárrafo (11)(ii)(*c*) de este subpárrafo y el subpárrafo (d)(4)(v)(*a*) de esta sección), ya sea calentado por medios artificiales o no, deberá estar provisto de una o más válvulas de alivio de seguridad del tipo accionado por resorte o tipo equivalente. Estas válvulas deberán estar dispuestas para ofrecer libre ventilación al aire exterior con descarga no menor de cinco pies horizontalmente de cualquier abertura al edificio que esté bajo tal descarga. El índice de descarga deberá ser de acuerdo con los requisitos de la subdivisión (ii) de este subpárrafo o la subdivisión (iii) de este subpárrafo en el caso de vaporizadores.

(ii) El índice mínimo requerido de descarga en pies cúbicos pro minuto de aire a 120% del máximo de comienzo de descarga de presión para las válvulas de alivio de seguridad a usarse en los envases distintos de los construidos de acuerdo con la especificación de DOT deberá ser como sigue:

Área de superficie (pies cuadrados)	*Índice de flujo aire CFM*
20 o menos	626
25	751
30	872
35	990
40	1,100
45	1,220
50	1,330
55	1,430
60	1,540
65	1,640
70	1,750
75	1,850
80	1,950
85	2,050
90	2,150
95	2,240
100	2,340
105	2,440
110	2,530
115	2,630
120	2,720
125	2,810
130	2,900
135	2,990
140	3,080
145	3,170
150	3,260
155	3,350
160	3,440
165	3,530
170	3,620
175	3,700
180	3,790

185 3,880
190 3,960
195 4,050
200 4,130
210 4,300
220 4,470
230 4,630
240 4,800
250 4,960
260 5,130
270 5,290
280 5,450
290 5,610
300 5,760
310 5,920
320 6,080
330 6,230
340 6,390
350 6,540
360 6,690
370 6,840
380 7,000
390 7,150
400 7,300
450 8,040
500 8,760
550 8,470
600 10,170
650 10,860
700 11,550
750 12,220
800 12,880
850 13,540
900 14,190
950 14,830
1,000 15,470
1,050 16,100
1,100 16,720
1,150 17,350
1,200 17,960
1,250 18,570
1,300 19,180
1,350 19,780
1,400 20,380
1,450 20,980
1,500 21,570
1,550 22,160

1,600.....22,740
1,650.....23,320
1,700.....23,900
1,750.....24,470
1,800.....25,050
1,850.....25,620
1,900.....26,180
1,950.....26,750
2,000.....27,310

Área de superficie = área de superficie total exterior del envase en pies cuadrados.

Donde el área de superficie no esté estampada en la tablilla o cuando las marcas no sean legibles, el área puede calcularse usando una de las siguientes fórmulas:

(1) Envases cilíndricos con cabezales hemisféricos:
Área = Largo general x diámetro exterior x 3.1416.

(2) Envases cilíndricos con cabezales distintos de hemisféricos
Área = Largo general + 0.3 de diámetro exterior x diámetro exterior x 3.1416.

Nota: Esta fórmula no es exacta pero dará resultados dentro de los límites de precisión prácticos con el único propósito de avaluar las válvulas de alivio.

(3) Envase esférico:
Área = diámetro exterior cuadrado x 3.1416.
Índice de flujo – CFM Aire =Capacidad de flujo requerida en pies cúbicos por minuto de aire en condiciones estándar, 60 F y presión atmosférica (14.7 p.s.i.a.).

El índice de descarga puede estar interpolado para los valores inmediatos del área de superficie. Para envases con un área de superficie total exterior de mayor de 2,000 pies cuadrados, el índice de flujo requerido puede ser calculado usando la fórmula: Índice de flujo – CFM Aire = 53.632 $A^{0.82}$.

A = total de área de superficie exterior del envase en pies cuadrados.

Las válvulas no marcadas "Aire" tienen una marca de índice de flujo en pies cúbicos por minuto de aire multiplicando las clasificaciones de gas petróleo licuado por los factores listados a continuación. Los índices de flujo de aire pueden ser convertidos a pies cúbicos por minuto de gas petróleo licuado dividiendo los índices de aire por los factores listados a continuación.

FACTORES DE CONVERSIÓN DE AIRE

Tipo de envase	100	125	150	175	200
Factor de conversión de aire.....	1.162	1.142	1.113	1.078	1.010

(iii) Índice mínimo requerido de descarga para válvulas de alivio de seguridad para vaporizadores de gas petróleo licuado (calentados por vapor, calentados por agua y calentados directamente). El índice mínimo requerido de descarga para válvulas de alivio de seguridad deberá ser determinado como sigue:

(*a*) Obtener el área de superficie total del armazón del vaporizador en pies cuadrados directamente en contacto con gas LP y el área de superficie de calor intercambiada en pies cuadrados directamente en contacto con gas LP.

(*b*) Obtener el índice mínimo requerido de descarga en pies cúbicos de aire por minuto, a 60º F y 14.7 p.s.i.a. de la subdivisión (ii) de este subpárrafo para esta área de superficie total.

(iv) Las válvulas de alivio de seguridad deberán ajustarse para empezar a descargar, con relación a la presión de diseño del envase, de acuerdo con la Tabla H-26

Tabla H-26

Envases	Mínimo (porciento)	Máximo (porciento)
ASME Code: Par U-68, U-69 –1949 y ediciones anteriores	110	[1]125
ASME Code: Par. U-200, U-2001— Edición 1949	88	[1]100
ASME Code: 1950, 1952, 1956, 1959, 1962, 1965 y 1968 Edificiones (División I)	88	[1]100
API—ASME Code—todas las ediciones CFR – Capítulo I	88	[1]100

[1] A los manufactureros de válvulas de alivio de seguridad se permite una tolerancia adicional que no exceda a 10% de la presión establecida marcada en la válvula.

(v) Las válvulas de alivio de seguridad usadas con sistemas que empleen envases distintos de aquellos construidos de acuerdo con las especificaciones de DOT deberán estar construidos como para descargar a no menos de los índices mostrados en la subdivisión (ii) de este subpárrafo, antes de que la presión exceda a 120% del máximo (no incluyendo el 10% a que se hace referencia en la subdivisión (iv) de este subpárrafo), permitido comience a descargar el ajuste de presión del dispositivo.

(vi) En ciertas localizaciones prevalecen altas temperaturas sostenidas que requieren el uso de un producto de presión de vapor más baja o el uso de un recipiente a presión diseñado para presión más alta para evitar que las válvulas de seguridad abran como resultado de estas temperaturas. Como alternativa los tanques pueden ser protegidos por un dispositivo enfriador, tal como rociado, sombreado u otros medios efectivos.

(vii) Las válvulas de alivio de seguridad deberán estar dispuestas de modo que la posibilidad de alterarlas esté minimizada. Si el establecimiento o ajuste de presión es externo, las válvulas de alivio deberán estar provistas de medios aprobados para sellar el ajuste.

(viii) Las válvulas de cierre no deberán estar instaladas entre los dispositivos de alivio de seguridad y el envase o el equipo o tubería a la cual el dispositivo de alivio de seguridad esté conectado, excepto que puede usarse una válvula de cierre donde la disposición de esta válvula sea tal que siempre se ofrezca toda el flujo de capacidad requerido a través del dispositivo de alivio de seguridad.

(ix) Las válvulas de alivio de seguridad deberán estar en comunicación directa con el espacio de vapor del envase en todo momento.

(x) Toda válvula de alivio de seguridad de envase usada con sistemas cubiertos por los párrafos (d), (e), (g) y (h) de esta sección, excepto según provisto en el párrafo ((e)(3)(iii) de esta sección deberá estar clara y permanentemente marcada con lo siguiente: "Tipo de envase" del recipiente a presión en el cual la válvula está diseñada para instalarse; la presión en p.s.i.g. a la cual válvula esté programada para descargar; el índice actual de descarga de la válvula en pies cúbicos por minuto de aire a 60º F y 14.7 p.s.i.a. y el nombre del manufacturero y número de catálogo, por ejemplo: T200-250-4050 AIR-indicando que la válvula es apropiada para usarse en un envase Tipo 200, que está ajustada para comenzar a descargar a 250 p.s.i.g. y que su clasificación de descarga es 4,050 pies cúbicos por minuto de aire, según determinado en al subdivisión (ii) de este subpárrafo.

(xi) Las juntas de válvula de alivio, incluyendo sus conexiones, deberán ser de tamaño suficiente para proveer el índice de flujo requerido para el envase en el cual estén instaladas.

(xii) Deberá instalarse una válvula de alivio hidrostática entre cada par de válvulas de cierre en las tuberías de gas petróleo licuado para aliviar a una atmósfera segura. Este ajuste de comenzar a descargar presión de tales válvulas de alivio no deberá exceder a 500 p.s.i.g. El ajuste mínimo en las válvulas de alivio de presión instaladas en las tuberías conectadas a envases distintos de los de DOT no deberá ser instalado en la tubería de descarga de bomba si puede proveerse la misma protección instalando la válvula de alivio en la tubería de succión. El ajuste de comienzo a descargar de tal válvula de alivio, si está instalado en el lado de descarga de una bomba, deberá ser mayor que la presión máxima permitida por el dispositivo de recirculación en el sistema.

(xiii) La descarga de cualquier dispositivo de alivio de seguridad no deberá terminar en o bajo cualquier edificio, excepto los dispositivos de alivio cubiertos por los subpárrafos (6)(i)(*a*)-(*e*) de este párrafo o los párrafos (c)(4)(i) o (5) de esta sección.

(xiv) Los dispositivos de alivio de seguridad de envase y las ventilas de alivio de regulador deberán estar localizadas a no menos de cinco (5) pies de cualquier dirección desde las aberturas de aire a los enseres de sistemas cerrados de combustión o de las tomas de aire de la ventilación mecánica.

(11) *Vaporizador y albergue.* (i) Los vaporizadores de calentamiento indirecto que utilicen vapor, agua u otros medio de calentamiento deberán estar construidos e instalados como sigue:

(*a*) Los vaporizadores deberán estar construidos de acuerdo con los requisitos del subpárrafo (3)(i)-(iii) de este párrafo y deberán estar permanentemente marcados como sigue:

(*1*) Con el código marcado del código que signifique las especificaciones a las cuales el vaporizador haya sido construido.

(*2*) Con la presión y temperatura de trabajo permisibles para las cuales el vaporizador haya sido diseñado.

(*3*) Con la suma del área de la superficie exterior y el área de superficie de calentamiento exterior expresados en pies cuadrados.

(*4*) Con el nombre o símbolo del manufacturero.

(*b*) Los vaporizadores que tengan un diámetro interior de seis pulgadas o menos exentos por el ASME Unfired Pressure Vessel Code, Section VIII of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code-1968, deberán tener una presión de diseño no menor de 250 p.s.i.g. y no necesitan estar permanentemente marcados.

(*c*) Los espirales de calentamiento o enfriamiento no deberán instalarse en un envase de almacenado.

(*d*) Los vaporizadores pueden estar instalados en edificios, cuartos, galpones o cobertizos usados exclusivamente para manufactura o distribución de gas o en otras estructuras de gas, de construcción no combustible o equivalente, bien ventilado cerca de la línea del techo y del piso.

Cuando el equipo vaporizador o mezclador esté localizado en una estructura o edificio que no sea usado exclusivamente para manufactura o distribución de gas, ya sea unido o separado de tal edificio, tal estructura o cuarto deberá estar separado del resto del edificio por una pared diseñada para soportar una presión estática de al menos 100 libras por pie cuadrado. Esta pared no deberá tener aberturas o tubos o conductos que pasen a través de ellos. Tal estructura o cuarto deberá estar provisto de ventilación adecuada y deberá tener un techo o al menos una pared exterior de construcción ligera.

(*e*) Los vaporizadores deberán tener en o cerca de la descarga, una válvula de alivio de seguridad de acuerdo con el subpárrafo (10)(iii) de este subpárrafo, excepto según provisto en el párrafo (d)(4)(v)(*a*), de esta sección.

(*f*) Las líneas de medio de calentamiento hacia y desde el vaporizador con medios apropiados para evitar el flujo de gas a los sistemas de calefacción en el caso de rotura del tubo al vaporizador. Los vaporizadores deberán estar provistos de medios automáticos para evitar que el líquido pase a través de los vaporizadores a la tubería de descarga de gas.

(*g*) El dispositivo que supla el calor necesario para producir vapor, agua caliente u otro medio de calentamiento puede estar instalado en un edificio, compartimiento, cuarto o cobertizo que deberá estar ventilado cerca de la línea del techo y del piso al exterior. La localización del edificio deberá estar separada de todos los compartimientos o cuartos que contengan vaporizadores de gas petróleo licuado, bombas y dispositivos de mezclado de gas central por una pared diseñada para soportar una presión estática de al menos 100 libras por pie cuadrado. Esta pared no deberá tener aberturas o tubería o conductos que le pasen a través. Este requisito no aplica a los calentadores de agua domésticos que pudieran suplir agua a un vaporizador en un sistema doméstico.

(*h*) Los sistemas de calefacción calentados por gas que suplan gas exclusivamente con propósitos de vaporización deberán estar equipados con dispositivos de seguridad automáticos para cerrar el flujo de gas a los quemadores principales, si fallara la luz del piloto.

(*i*) Los vaporizadores pueden ser una parte integral de un envase de almacenado de combustible directamente conectado a la sección de líquido o a la sección de gas o a ambas.

(*j*) Los vaporizadores no deberán estar equipados con tapones fusibles.

(*k*) Las casas de vaporizador no deberán tener drenajes desprotegidos a las alcantarillas o fosos de sumidero.

(ii) Los vaporizadores atmosféricos que empleen calor del suelo o aire circundante deberán estar instalados como sigue:

(*a*) Soterrados, o

(*b*) Localizados dentro del edificio cerca de un punto en el cual la tubería entre al edificio, siempre que la capacidad de la unidad no exceda a un cuarto.

(*c*) Los vaporizadores de menos de un cuarto de capacidad calentado por el aire del suelo o circundante, no necesitan estar equipados con válvulas de alivio de seguridad cuyas pruebas adecuadas demuestren que la junta es segura sin válvulas de alivio de seguridad.

(iii) Los vaporizadores calentados por gas directo deberán estar construidos, marcados e instalados como sigue:

(*a*)(*1*) De acuerdo con los requisitos de la American Society of Mechanical Engineers Boiler and Pressure Vessel Code-1968, que sean aplicables a las condiciones de trabajo máximas para las cuales el vaporizador esté diseñado.

(*2*) Con el nombre del manufacturero, la entrada de BTU al quemador; el área de la superficie de intercambio de calor en pies cuadrados; la superficie exterior del vaporizador en pies cuadrados y el máximo de capacidad de vaporización en galones por hora.

(*b*)(*1*) Los vaporizadores deberán estar conectados a la sección de líquido o a la sección de gas del envase de almacenado o a ambos pero en ningún caso deberá haber un envase con una válvula operada en cada conexión para permitir el cierre completo cuando se desee, de todo flujo de gas o líquido del envase al vaporizador.

(*2*) Los vaporizadores con capacidad que no exceda a 35 galones por hora deberán estar localizados a al menos cinco pies de las válvulas de cierre del envase. Los vaporizadores que tengan capacidad de más de 35 galones pero que no excedan a 100 galones por hora deberán estar localizados a al menos 10 pies de las válvulas de cierre del envase. Los vaporizadores que tengan capacidad de más de 100 galones por hora deberán estar localizados a al menos 15 pies de las válvulas de cierre del envase.

(*c*) Los vaporizadores pueden estar instalados en edificios, cuartos, albergues, cobertizos o galpones usados exclusivamente para vaporización o licuado de gas petróleo licuado. Las estructuras de albergue de vaporización deberán ser de construcción no combustible, bien ventilados cerca de la línea del piso y del punto más alto del techo. Cuando el equipo de vaporización y/o mezclado esté localizado en una estructura o cuarto unido a, o dentro de un edificio, tal estructura o cuarto deberá estar separada del resto del edifico por una pared diseñada para soportar una presión estática de al menos 100 libras por pie cuadrado. Esta pared no deberá tener aberturas o tubos o conductos que pasen a través de ella. Tal cuarto o estructura deberá estar provisto de ventilación adecuada y deberá tener un techo o al menos una pared exterior de construcción ligera.

(*d*) Los vaporizadores deberán tener en o cerca de la descarga, una válvula de alivio de seguridad que provea un índice de descarga efectivo de acuerdo con el subpárrafo (10)(iii) de este párrafo. La válvula de alivio deberá estar localizada para no estar sometida a temperaturas que excedan a 140º F.

(*e*) Los vaporizadores deberán estar provistos de medios automáticos adecuados para evitar que el líquido pase del vaporizador a la tubería de descarga de gas del vaporizador.

(*f*) Los vaporizadores deberán estar provistos de medios de apagar manualmente el gas al quemador principal y al piloto.

(*g*) Los vaporizadores deberán estar equipados con dispositivos de seguridad automáticos para cerrar el flujo de gas a los quemadores principales si fallara la luz del piloto. Cuando el flujo a través del piloto exceda a 2,000 B.t.u. por hora, el piloto también deberá estar equipado con un dispositivo de seguridad automático para cerrar el flujo de gas al piloto, si se extinguiera la llama del piloto.

(*h*) El equipo regulador y reductor de presión, si está localizado dentro de 10 pies de un vaporizador de calentamiento directo, deberá estar separado de la llama abierta por una división no combustible, substancialmente hermética al fuego.

(*i*) Excepto según dispuesto en (*c*) de esta subdivisión, deberá mantenerse las siguientes distancias mínimas entre los vaporizadores de calentado directo y el edificio o grupo de edificios importante más cercano o línea de propiedad adyacente en la cual pueda construirse;

10 pies para vaporizadores que tengan una capacidad de 15 galones por hora o menor capacidad de vaporización.

25 pies para vaporizadores que tengan una capacidad de vaporización de 16 a 100 galones por hora.

50 pies para vaporizadores que tengan una capacidad de vaporización que exceda a 100 galones por hora.

(*j*) Los vaporizadores calentados directamente no deberán elevar la presión del producto sobre la presión de diseño del equipo vaporizador ni deberán elevar la presión del producto dentro del envase de almacenado sobre la presión mostrada en la segunda columna de la Tabla H-31.

(*k*) Los vaporizadores no deberán estar provistos de tapones fusibles.

(*l*) Los vaporizadores no deberán tener drenajes desprotegidos a las alcantarillas o fosos de sumidero.

(iv) Los calentadores de tanque calentados por gas directamente deberán ser construidos e instalados como sigue:

(*a*) Los calentadores de tanque calentados por gas directamente y tanques a los cuales sean aplicados, sólo deberán instalarse sobre tierra.

(*b*) Los calentadores de tanque deberán estar permanentemente marcados con el nombre del manufacturero, la clasificación en B.t.u. al quemador y el máximo de capacidad de vaporización en galones por hora.

(*c*) Los calentadores de tanque pueden ser parte integral de un envase de almacenado de combustible directamente conectado a la sección de contenedor de líquido o a la sección de vapor o a ambas.

(*d*) Los calentadores de tanque deberán estar provistos de medios para cerrar manualmente el gas al quemador principal y al piloto.

(*e*) Los calentadores de tanque deberán estar equipados con un dispositivo de seguridad automático para cerrar el flujo de gas a los quemadores principales, de fallar la luz del piloto. Cuando el flujo a través del piloto exceda a 2,000 B.t.u. por hora, el piloto también deberá estar equipado con un dispositivo de seguridad para cerrar el flujo de gas al piloto, de extinguirse la llama del piloto.

(*f*) El equipo regulador y reductor de presión, si está localizado dentro de 10 pies de un tanque calentado directamente, deberá estar separado de la llama abierta por una división no combustible substancialmente hermética.

(*g*) Deberá mantenerse las siguientes distancias mínimas entre un tanque de almacenado calentado por un calentador de tanque de calentado directo y el edificio o grupo de edificios importantes más cercanos o la línea de propiedad adyacente en al cual se pueda construir:

10 pies para envases de almacenado de menos de 500 galones de agua de capacidad.

25 pies para envases de almacenado de 500 a 1,200 galones de agua de capacidad.

50 pies para envases de almacenado de sobre1,200 galones de agua de capacidad.

(*h*) Ningún calentador de tanque directamente calentado deberá elevar la presión del producto dentro del envase de almacenado sobre 75% de la presión establecida en la segunda columna de la Tabla H-31.

(v) La sección vaporizadora de los vaporizadores-quemadores usados para deshidratadores o secadores deberán estar localizados fuera de los edificios; deberán estar construidos e instalados como sigue:

(*a*) Los vaporizadores quemadores deberán tener una presión de diseño mínima de 250 p.s.i.g. con un factor de seguridad de cinco.

(*b*) Las válvulas de cierre manualmente operadas deberán estar localizadas en el envase para cerrar todo flujo a los vaporizadores-quemadores:

(c) Las distancias mínimas entre los envases de almacenado y los vaporizadores quemadores deberá ser como sigue:

Capacidad de agua por envase (galones)	*Distancias mínimas (pies)*
Menos de 501.....	10
501 a 2,000	25
Sobre 2,000	50

(*d*) La sección de vaporizadores-quemadores deberá estar protegido por una válvula de alivio hidrostática. La válvula de alivio deberá estar localizada como para no estar sometida a temperatura que exceda a 140º F. El ajuste de la presión de comienzo de descarga deberá ser tal como para proteger a los componentes envueltos pero no menos de 250 p.s.i.g. La descarga deberá ser dirigida hacia arriba y lejos de las partes componentes del equipo y lejos del personal de operación.

(*e*) Los vaporizadores-quemadores deberán estar provistos de medios para cerrar manualmente el gas al quemador principal y al piloto.

(*f*) Los vaporizadores-quemadores deberán estar equipados con dispositivos de seguridad automáticos para cerrar el flujo de gas al quemador principal y al piloto en el caso de que el piloto se extinga.

(*g*) El equipo regulador de presión y control deberá estar localizado o protegido de manera que las temperaturas que rodeen a este equipo no excedan a 140º F, excepto que los componentes de equipo pueden usarse a temperaturas más altas si están diseñados para soportar tales temperaturas.

(*h*) El equipo regulador de presión y control cuando esté colocado subsiguiente al vaporizador, deberá estar diseñado para soportar el máximo de temperatura de descarga del vapor.

(*i*) La sección vaporizadora de los quemadores vaporizadores no deberá estar provista de tapones fusibles.

(*j*) Las serpentinas o cubiertas deberán estar hechas de metal ferroso o aleaciones de alta temperatura.

(*k*) El equipo que utilice vaporizadores-quemadores deberá estar equipado de dispositivos de cierre automáticos antes y después de la sección vaporizadora conectada como para operar en el caso de temperatura excesiva, falla de llama y si es aplicable, flujo de aire insuficiente.

(12) *Densidades de llenado.* (i) La “densidad de llenado”está definida como la razón de porciento del peso del gas en un envase al peso de agua en el envase que el envase contenga a 60º F. Todos los envases deberán llenarse de acuerdo a la densidad de llenado mostrada en la Tabla H-27.

TABLA H-27-MÁXIMA DENSIDAD DE LLENADO PERMITIDA

Gravedad específica a 60º F (15.6º C)	Envases sobre tierra: 0 a 1,200 gals. USA (1,000 gals imp., 4,550 litros), capacidad total de agua	Envases sobre tierra: Sobre 1,200 gals. USA (1,000 gals imp., 4,550 litros) capacidad total de agua	Envases soterrados, todas las capacidades
	Porciento	Porciento	Porciento
0.496-0.503	41	44	45
.504- .510	42	45	46
.511- .519	43	46	47
.520- .527	44	47	48
.528- .536	45	48	49
.537- .544	46	49	50
.545- .552	47	50	51
.553- .560	48	51	52
.561- .568	49	52	53
.569- .576	50	53	54
.577- .584	51	54	55
.585- .592	52	55	56
.593- .600	53	56	57

(ii) Excepto según dispuesto en el subpárrafo (iii) de este subpárrafo, cualquier envase, incluyendo a los tanques de carga móviles y los envases tanque portátiles, no empece el tamaño o construcción, embarcados bajo la jurisdicción de DOT o construido de acuerdo con 49 CFR Chapter I Specifications, deberán ser cargados de acuerdo con los requisitos de 49 CFR Chapter I.

(iii) Los envases portátiles no sujetos a la jurisdicción de DOT (tal como pero no limitado a, envases de combustible de motor en camiones industriales y elevadores y tractores de granja cubiertos en el párrafo (e) de esta sección o envases recargados en la instalación), pueden ser llenados ya sea por peso o por volumen usando un dispositivo de medición con un tramo de tubo de inmersión fijo.

(13) *Gas LP en edificios.* (i) El vapor deberá dirigirse a los edificios en tubos a presiones en exceso de 20 p.s.i.g., sólo si los edificios o áreas separadas de ellos: (*a*) Están construidos de acuerdo con esta sección; (*b*) Son usados exclusivamente para albergar equipo para vaporización, reducción de presión, mezclado de presión, manufactura o distribución de gas o para albergar motores de combustión interna, procesos industriales, laboratorios de investigación y experimentos o equipo y procesos que usen tal gas y tengan riesgos similares; (*c*) Edificios, estructuras o equipo bajo construcción o que esté sometido a renovaciones mayores.

(ii) Puede permitirse líquido en los edificios, como sigue:

(*a*) Los edificios o áreas separadas de los edificios, usadas exclusivamente para albergar equipo para vaporización, reducción de presión, manufactura o distribución de gas o para albergar motores de combustión interna, procesos industriales, laboratorios de investigación y experimentos o equipo y procesos que usen tal gas y tengan riesgos similares; y donde tales edificios o áreas separadas de ellos estén construidos de acuerdo con esta sección.

(*b*) Los edificios, estructuras o equipo bajo construcción o que sufra renovación mayor, siempre que las tuberías temporeras cumplan con las siguientes condiciones:

(*1*) El entubado de líquidos dentro del edificio deberá ser conforme a los requisitos del subpárrafo (8) de este párrafo y no deberá exceder a tres cuartas partes del tamaño de tubería de hierro. Las tuberías de cobre con un diámetro exterior de tres cuartos de pulgada o menos pueden usarse siempre que sean conforme al Tipo K for Specifications for Seamless Water Tube, ANSI H-23.1-1970 (ASTM B88-69) (véase la Tabla H-24). Todas las tuberías tales deberán estar protegidas contra riesgos de construcción. El entubado de líquidos dentro de los edificios deberá mantenerse al mínimo. Tales tuberías deberán estar seguramente fijadas a la pared o a otras superficies como para proveer protección adecuada contra roturas y estar localizadas de manera que sometan la línea de líquido a las temperaturas ambientales más bajas.

(*2*) Deberá instalarse una válvula de cierre en cada línea de ramal intermedia donde parta de la línea principal y deberá estar prontamente accesible. También deberá colocarse una válvula de cierre en el extremo del enser de la línea de ramal intermedia. Tal válvula de cierre deberá estar corriente arriba de cualquier conector flexible usado con el enser.

(*3*) Deberá instalarse válvulas de exceso de flujo apropiadas en la línea de salida del enser que supla Gas LP líquido al edificio. Deberá instalarse una válvula de exceso de flujo inmediatamente subsiguiente a cada válvula de cierre. Deberá instalarse válvulas de exceso de flujo donde se reduzca el tamaño de tubería y deberá ser del tamaño de la tubería reducida.

(*4*) Deberá instalarse válvulas de alivio hidrostáticas de acuerdo con el subpárrafo (10)(xii) de esta sección.

(*5*) El uso de una manga para cargar líquido entre el envase y el edificio o en cualquier punto de la línea de líquido, excepto en el conector al enser, deberá estar prohibido.

(*6*) Donde los conectores flexibles sean necesarios para la instalación de enseres, tales conectores deberán ser tan cortos como sea practicable y deberán cumplir con el subpárrafo (8)(ii) o (9) de este párrafo.

(*7*) La liberación de gas cuando cualquier sección de tubería o enseres estén desconectados, deberá ser minimizada por uno de los siguientes métodos:

(*i*) Usando un acoplo de cierre rápido automático aprobado (un tipo que cierre en ambas direcciones cuando esté acoplado en la línea de combustible), o

(*ii*) Cerrando la válvula lo más cerca del enser y permitiendo que el enser opere hasta que el combustible sea consumido.

(*iii*) Los envases portátiles no deberán llevarse a los edificios, excepto según dispuesto en el subpárrafo (6)(i) de este párrafo.

(14) *Transferencia de líquidos.* El patrono deberá asegurarse de que: (i) al menos un encargado permanezca cerca de la conexión de transferencia desde el momento en que se hace la conexión inicial hasta que sea finalmente desconectada, durante la transferencia del producto.

(ii) Los envases deberán llenarse o usarse sólo a partir de la autorización del propietario.

(iii) Los envases manufacturados de acuerdo con las especificaciones del 29 CFR Parte 178 y autorizado por 49 CFR Chapter 1 como "viaje sencillo" o "envase no rellenable", no deberán volverse a usar o a llenar en servicio de Gas LP.

(iv) El gas o líquido no deberá ventilarse a la atmósfera para ayudar a transferir el contenido de un envase a otro, excepto según dispuesto por el párrafo (e)(5)(iv) de esta sección y excepto que esto no deberá excluir el uso de bomba listado que utilice Gas LP en la fase de vapor como fuente de energía y ventilar tal gas a la atmósfera a un índice que no exceda al de una abertura de tamaño de una broca No. 31 y siempre que tal ventilado y transferencia de líquido esté localizado a no menos de 50 pies del edificio importante más cercano.

(v) El llenado de envases de combustible para vehículos industriales o de motor desde los envases industriales de almacenado al grueso deberá realizarse a no menos de 10 pies del edificio de paredes de mampostería importante más cercano u otra construcción y en cualquier caso, no menos de 25 pies de cualquier abertura de edificio.

(vi) El llenado de envases portátiles, envases montados en patines, envases en tractores agrícolas o aplicaciones similares, de envases de almacenado usados en el servicio doméstico o comercial, deberá realizarse a no menos de 50 pies del edificio importante más cercano.

(vii) La conexión de llenado y la ventila desde los calibradores de nivel de gas en los envases, llenados en el punto de instalación, no deberá ser menor de 10 pies en cualquier dirección desde las aberturas de aire a los enseres de sistema de combustión sellados o las tomas de aire de ventilación mecánica.

(viii) Los envases de suministro de combustible deberán ser calibrados y cargados sólo al aire libre o en edificios especialmente provistos para ese propósito.

(ix) El máximo de presión de vapor del producto a 100º F que pueda ser transferido al envase deberá ser de acuerdo con los párrafos (d)(2) y (e)(3) de esta sección. (Para envases de DOT use los requisitos de DOT.)

(x) Los mercadeadores y usuarios deberán tener precaución de asegurar que sólo aquellos gases para los cuales el sistema esté diseñado, examinado y listado sean empleados en esta operación, particularmente con relación a presiones.

(xi) Las bombas o compresores deberán estar diseñados para usarse con gas LP. Cuando se use compresores, deberán normalmente tomar succión del espacio de vapor del envase que esté siendo llenado y descargar al espacio de vapor del envase que esté siendo vaciado.

(xii) Los sistemas de bomba, cuando estén equipados de una bomba de desplazamiento positivo, deberán incluir un dispositivo recirculante que deberá limitar la presión diferencial en la bomba bajo condiciones de operación normales a la clasificación máxima de presión diferencial de la bomba. La descarga del sistema de bombeo deberá estar protegida de modo que la presión no exceda a 350 p.s.i.g. Si el sistema de recirculación descarga al tanque de suministro y contiene una válvula de cierre manual, deberá incorporarse un sistema de recirculación secundario que no deberá tener medios de volverlo inoperante. Las válvulas de cierre manual en los sistemas de recirculación deberán mantenerse abiertos, excepto durante una emergencia o cuando se haga reparaciones al sistema.

(xiii) Cuando sea necesario, deberá proveerse mangas o tuberías de descarga con válvulas de sangrado apropiadas para aliviar la presión antes de la desconexión.

(xiv) El equipo agrícola de movimiento de aire, incluyendo secadores de cosechas, deberán cerrarse cuando se esté llenando los envases de suministro, a menos que las tomas de aire y las fuentes de ignición en el equipo estén localizadas a 50 pies o más del envase.

(xv) El equipo agrícola que emplee llamas abiertas o equipo con envases integrales, tal como cultivadores de llama, quemadores de hierbas y además, tractores, deberán apagarse durante el reabastecimiento.

(15) *Puntos de carga y descarga y operaciones de carros tanque o vehículos de transporte.* (i) La vía del carro tanque deberá estar relativamente nivelada.

(ii) Deberá instalarse un letrero de “Carro tanque conectado”, según cubierto por las reglas de DOT, en el extremo o extremos activos del armazón cuando el tanque esté conectado.

(iii) Cuando los carros tanques estén en vías muertas para carga o descarga, las ruedas a ambos lados deberán estar bloqueadas en los rieles.

(iv) El patrono deberá asegurar que haya un empleado presente en todo momento mientras se carga o descarga los carros tanques, carros o camiones.

(v) Deberá instalarse una válvula de cotejo de retroflujo con medio de cierre remoto, para proteger contra la descarga descontrolada de Gas LP de las tuberías de tanques de almacenado, cerca del punto donde la manga y tubería o junta de tubería se conectan.

(vi) Excepto según dispuesto en la subdivisión (vii) de este subpárrafo, cuando el tamaño (diámetro) de las mangas de carga y descarga esté reducido bajo el tamaño del carro tanque o conexiones de carga o descarga de los camiones de transporte, los adaptadores a cuyas líneas estén unidos, deberán estar equipadas con una válvula de cotejo de retroflujo o una válvula de cierre con medios de cierre remoto para proteger contra la descarga descontrolada del carro tanque o camión de transporte.

(vii) El requisito de la subdivisión (vi) de este subpárrafo no deberá aplicar si el carro tanque o transporte esté equipado con una válvula interna de cierre rápido que pueda cerrarse remotamente.

(viii) El punto de carga y descarga del carro tanque o camión de transporte deberá estar localizado con la debida consideración a lo siguiente:

(*a*) La proximidad al tránsito de las ferrovías y carreteras.

(*b*) La distancia de tal punto de carga y descarga desde la propiedad adyacente.

(*c*) Con respecto a los edificios o propiedad del instalador

(*d*) Naturaleza de la ocupación.

(*e*) Topografía.

(*f*) Tipo de construcción de los edificios.

(*g*) Número de carros tanques o camiones de transporte que puedan ser seguramente cargados o descargados al mismo tiempo.

(*h*) Frecuencia de la carga o descarga.

(ix) Donde sea práctico, la distancia del punto de carga y descarga deberá ser conforme a las distancias en el subpárrafo (6)(ii) de este párrafo.

(16) *Instrucciones.* El personal que realice el trabajo de instalación, remoción, operación y mantenimiento deberá estar apropiadamente adiestrado en tal función.

(17) *Equipo eléctrico y otras fuentes de ignición.* (i) El equipo eléctrico y el alambrado deberá ser del tipo especificado por y deberá estar de acuerdo con la Subparte S de esta parte, para localizaciones ordinarias, excepto que el equipo eléctrico en las áreas clasificada deberán cumplir con el subpárrafo (18) de este párrafo.

(ii) No deberá permitirse llamas abiertas u otras fuentes de ignición en los cuartos vaporizadores (excepto aquellos que alberguen vaporizadores directamente calentados), casas de bomba, cuartos de cargado de envases u otras localizaciones similares. Los vaporizadores directamente calentados no deberán permitirse en las casas de bomba o cuartos de cargado de envases.

(iii) Los envases de almacenado de gas petróleo licuado no requieren protección contra rayos.

(iv) Ya que el gas petróleo licuado está contenido en un sistema cerrado de tubería y equipo, el sistema no necesita ser eléctricamente conductor o estar eléctricamente ligado para protección contra electricidad estática.

(v) Las llamas abiertas (excepto según dispuesto en el subpárrafo (11) de este párrafo), corte o soldadura, herramientas portátiles eléctricas y luces de extensión capaces de encender el Gas LP, no deberán estar permitidos dentro de las áreas especificadas en la Tabla H-28, a menos que las facilidades de Gas LP estén libres de todo líquido y vapor u observarse todas las precauciones especiales bajo las condiciones controladas cuidadosamente.

(18) *Equipo eléctrico fijo en áreas clasificadas.* El equipo eléctrico fijo y alambrado dentro de áreas clasificadas especificadas en la Tabla H-28 deberán cumplir con la Tabla H-28 y deberán instalarse de acuerdo con la Subparte S de esta parte. Esta disposición no aplica a equipo eléctrico fijo en instalaciones residenciales o comerciales de sistemas de Gas LP o a sistemas cubiertos por el párrafo (e) o (g) de esta sección.

Tabla H-28

Parte	Localización	Extensión del área clasificada[1]	El equipo deberá ser apropiado para Nacional Electrical Code, Class 1, Group D[2]
A	Envases de almacenado distintos de cilindros de DOT	Dentro de 15 pies en todas las direcciones desde las conexiones, excepto las conexiones de otro modo cubiertas en la Tabla H-28	División 2
B	Vehículos tanque y carros tanque cargando y descargando[3]	Dentro de 5 en todas las direcciones desde las conexiones regularmente hechas o desconectadas para transferir producto	División 1
		Más de 5 pies, pero dentro de 15 pies en todas las direcciones desde un punto donde las conexiones estén regularmente hechas o desconectadas y dentro del volumen cilíndrico entre el ecuador horizontal de la esfera y la grada. (Véase la Figura H-1)	División 2
C	Aberturas de ventilas de calibración distintos de los cilindros de DOT	Dentro de 5 pies en todas las direcciones desde el punto de descarga	División 1
		Más de 5 pies, pero dentro de 15 pies en todas las direcciones desde un punto de descarga	División 2
D	Descarga de válvulas de alivio distintas de de los cilindros DOT	Dentro del paso directo de..... la descarga	División 1 *Nota: El equipo eléctrico fijo debe preferiblemente no instalarse.*
		Dentro de 5 pies en todas las direcciones desde el punto de descarga	División 1

		Más de 5 pies, pero dentro de 15 pies en todas las direcciones desde un punto de descarga, excepto dentro del paso directo de la descarga.	División 2
E	Bombas, compresores mezcladoras de aire-gas distintos de los calentados directamente.	.....	
	Interiores sin ventilación	El cuarto completo y cualquier cuarto adyacente no separado por divisiones herméticas a gas	División 1
		Dentro de 15 pies del lado exterior de cualquier pared o techo que no sea hermético al vapor o dentro de 15 pies de cualquier abertura exterior.	División 2
	Interiores sin ventilación adecuada	El cuarto completo y cualquier cuarto adyacente no separado por divisiones herméticas a gas.	División 2
	Exteriores al aire libre en o sobre el nivel	Dentro de 15 pies de todas las direcciones del equipo y dentro del volumen cilíndrico entre el ecuador horizontal de las esfera y la grada (Véase Figura H-1)	División 2
F	Estación de Servicio Unidades de dispensado	El espacio entero entre el recintado dispensador y 18 pulgadas horizontalmente desde el recintado exterior hasta una elevación de cuatro pies sobre la base del dispensador. Todo el foso o espacio abierto bajo el dispensador.	División 1
		Hasta 18 pulgadas sobre el nivel dentro de 20 pies horizontales desde cualquier borde de recintado.	División 2
		Nota: Para fosos dentro de esta área, véase la parte F de esta tabla.	

G	Fosos o trincheras que..... contengan o estén localizados bajo válvulas de gas LP, bombas, compresores, reguladores y equipo similar		
	Sin ventilación mecánica	Todo el poso o trinchera	División 1
		Todo el cuarto y cualquier cuarto adyacente no separado por una división hermética a gas.	División 2
		Dentro de 15 pies en todas las direcciones desde el foso o trinchera cuando esté localizado exteriormente.	División 2
	Con ventilación mecánica adecuada	Todo el poso o trinchera	División 2
		Todo el cuarto y cualquier cuarto adyacente no separado por una división hermética a gas.	División 2
		Dentro de 15 pies en todas las direcciones desde el foso o trinchera cuando esté localizado exteriormente	División 2
H	Edificios o cuartos especiales para almacenado de envases portátiles	Todo el cuarto	División 2
I	Tuberías y conexiones que contengan sangrado, goteras, ventilas o drenajes operacionales	Dentro de 5 pies en todas direcciones desde el punto de descarga Más de 5 pies del punto de descarga, igual que la parte E de esta tabla.	División 1
J	Llenado de envase: Interiores sin ventilación	Todo el cuarto	División 1
	Interiores con ventilación Adecuada[4]	Dentro de 5 pies en todas direcciones desde las conexiones regularmente hechas o desconectadas para transferencia de producto	División 1
		Más de 5 pies y todo el cuarto	División 2
	Exteriores al aire Libre	Dentro de 5 pies en todas direcciones desde las conexiones regularmente hechas	División 2

	o desconectadas para transferencia de producto.
	Más de 5 pies, pero dentro de 15 pies en todas las direcciones desde un punto donde las conexiones estén regulamente hechas o desconectadas y dentro del volumen cilíndrico entre el ecuador horizontal de la esfera y el nivel (Véase la Figura H-1).

[1] El área clasificada no deberá extenderse más allá de una pared, techo o división sólida hermética al vapor.

[2] Véase la Subparte S de esta parte.

[3] Al clasificar la extensión del área de riesgo, deberá darse consideración a las posibles variaciones en las localizaciones de los carros tanque en los puntos de carga y descarga y el efecto de estas variaciones que el punto actual pueda tener en el punto de conexión.

[4] La ventilación, ya sea natural o mecánica, se considera adecuada cuando la concentración de gas en la mezcla de aire-gas no exceda a 25% del límite inflamable inferior bajo condiciones de operación normales.

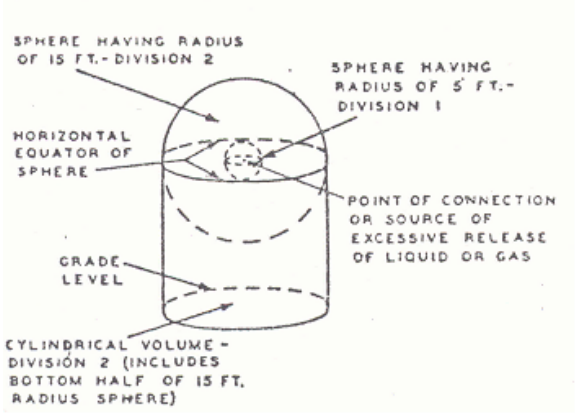

Figura H-1

(19) *Dispositivo calibrador de nivel de líquido.* (i) Todo envase manufacturado después del 31 de diciembre de 1965 y llenado volumétricamente deberá estar equipado con un calibrador de nivel de líquido fijo para indicar el nivel de llenado máximo permitido, según dispuesto en la subdivisión (v) de este subpárrafo. Todo envase manufacturado después del 31 de diciembre de 1969, deberá estar permanentemente fijada al envase adyacente al calibrador de nivel fijo con una marca que muestre el porcentaje completo que será mostrado en ese calibrador. Cuando se provea un calibrador de nivel de líquido variable, el calibrador de nivel de líquido fijo también servirá como medio de cotejar el calibrador variable. Estos calibradores deberán usarse sólo al cargar envases, según requerido en el subpárrafo (12) de esta sección.

(ii) Todos los dispositivos calibradores variables deberán estar dispuestos de manera que el máximo de nivel líquido de butano, para una mezcla de 50-50 de butano y propano y para propano, a la cual el envase pueda ser cargado sea fácilmente determinable. Las marcas que indiquen los varios niveles de

líquido de vació a lleno deberán estar en la tablilla del sistema o dispositivo calibrador o parte puede estar en la tablilla y parte en el dispositivo calibrador. Los discos de los calibradores magnéticos o rotativos deberán mostrar si son para envases cilíndricos o esféricos y si son para servicio sobre tierra o soterrados. Los discos de los calibradores destinados a usarse sólo en envases sobre tierra de sobre 1,200 galones de agua de capacidad deberán estar marcados de conformidad.

(iii) Los dispositivos calibradores que requieran sangrado del producto a la atmósfera, tal como un tubo rotativo, tubo fijo y tubo deslizante, deberán estar diseñados de modo que la abertura máxima de la válvula de sangrado no sea mayor que una broca de taladro Num. 54, a menos que esté provista de una válvula de exceso de flujo.

(iv) Los dispositivos calibradores deberán tener un diseño de presión de trabajo de al menos 250 p.s.i.g.

(v) La longitud del tubo o posición del calibrador de nivel de líquido fijo deberá estar diseñado para indicar el máximo nivel al cual el envase pueda llenarse para el producto contenido. Este nivel deberá basarse sobre el volumen del producto a 40º F a su máxima densidad de llenado permitida par envases sobre tierra y a 50º F para envases soterrados. El patrono deberá calcular el punto de llenado para el cual el calibrador de nivel de líquido deba estar diseñado de acuerdo al método en esta subdivisión.

(*a*) Es imposible establecer en una tabla la longitud del tubo de inmersión fijo para las varias capacidades de tanque debido a los diámetros y longitudes variantes de los tanques y porque el tanque puede estar instalado ya sea en posición vertical u horizontal. Conociendo el máximo de volumen de llenado permitido, sin embargo, puede determinarse la longitud del tubo flexible, mediante una tabla obtenida del manufacturero. La longitud del tubo fijo debe ser tal que cuando su extremo inferior toque la superficie del líquido, el contenido del envase sea el máximo de volumen permitido según determinado por la siguiente fórmula:

(*b*) Fórmula para determinar el máximo volumen de gas de petróleo licuado para el la cual la deberá establecerse la longitud del tubo fijo:

[(Capacidad de agua (gals.) del envase* x densidad de llenado **) / (Gravedad específica de Gas LP* x corrección de volumen factor † x volumen)] = Volumen máximo de Gas LP

* Medido a 60º F.
** Del subpárrafo (12) de este párrafo, "Densidades de llenado".
† Para envases sobre tierra la temperatura del líquido se asume que sea 50º F. Para corregir los volúmenes líquidos a estas temperaturas a 60º F, deberá usarse los siguientes factores:

Tabla H-29 – Factores de Corrección de Volumen

Gravedad específica	Sobre tierra	Bajo tierra
0.500	1.033	1.017
.510	1.031	1.016
.520	1.029	1.015
.530	1.028	1.014
.540	1.026	1.013
.550	1.025	1.013

Gravedad específica	Sobre tierra	Bajo tierra
.560	1.024	1.012
.570	1.023	1.011
.580	1.021	1.011
.590	1.020	1.010

(*c*) El máximo volumen de Gas LP que pueda colocarse en un envase al determinar la longitud del tubo de inmersión expresado como porcentaje de contenido de agua total del envase, se calcula mediante la siguiente fórmula.

(*d*) El máximo de peso de Gas LP que pueda colocarse en un envase para *determinar la longitud de un tubo de inmersión fijo* es determinado multiplicando el volumen máximo del gas petróleo licuado obtenido mediante la fórmula en (*b*) de esta subdivisión por las libras de gas petróleo licuado en un galón a 40º F para sobre tierra y a 50º F para envases soterrados. Por ejemplo, a continuación de especifica las libras por galón características :

Ejemplo: Asúmase un tanque de 100 galones de capacidad total de agua para almacenado sobre tierra de propano que tenga una gravedad específica de 0.510 de 60º F.

[(100 (gals.) x 42 (densidad de llenado del subpárrafo (12) de este párrafo / (0.510 x 100] = (4200 / 52.6)

(4200 / 52.6) = 79.8 galones de propano, la cantidad máxima que se permite colocaren un envase de capacidad de agua total de 100 galones sobre tierra equipado con un tubo de inmersión fijo.

[(Volumen máximo de Gas LP (de la fórmula en la subdivisión (*b*) de esta subdivisión) x 100) / Total de contenido de agua del envase en galones] = Porciento máximo de Gas LP

	Sobre tierra, libras por galón	Soterrado, libras por galón
Propano.....	4.37	4.31
N Butano.....	4.97	4.92

(vi) Los calibradores de nivel de líquido fijos usados en envases distintos de los envases DOT deberán estar estampados en el exterior del calibrador con las letras “DT”, seguidas por la distancia vertical (expresado en pulgadas y llevado a un lugar decimal), desde la parte superior del envase al extremo del tubo de inmersión o a la línea de centro del calibrador cuando esté localizado en el máximo nivel de llenado permitido. Para envases portátiles que puedan ser llenados en posición horizontal y/o vertical, las letras “DT” deberán estar seguidas por “V”con la distancia vertical desde la parte superior del envase al extremo del tubo de inmersión para llenado vertical y con “H”seguido por la distancia apropiada para llenado horizontal. Para envases DOT el estampado deberá estar colocado en el exterior del calibrador y en el envase. En envases sobre tierra o de carga donde los calibradores estén localizados a niveles específicos, las marcas pueden estar especificadas en porciento de total de contenido de tanque y las marcas deberán estar estampadas en el envase.

(vii) Los cristales de calibrador del tipo columna deberán estar restringidos a la plantas de cargado donde se sustrae el combustible en la fase líquida solamente. Deberán estar equipados de válvulas que tengan ruedas de mano metálicas, con válvulas de exceso de flujo y con cristal extra pesado adecuadamente protegido con un albergue de metal aplicado al calibrador por el manufacturero. Deberán estar resguardados contra los rayos directos del sol. Los cristales de calibrador del tipo columna están prohibidos en los camiones tanque y en los tanques de combustible de motor y en envases usados en instalaciones domésticas, comerciales e industriales.

(viii) Los dispositivos calibradores de la flota o tipo equivalente que no requiera flujo para su operación y que tengan conexiones que se extiendan a un punto fuera del envase no tienen que estar equipados con válvulas de exceso de flujo, siempre que las tuberías y conexiones estén adecuadamente diseñadas para soportar la presión del envase y estén apropiadamente protegidas de daño físico y rotura.

(20) *Requisitos para enseres.* (i) Excepto según dispuesto en la subdivisión (ii) de este subpárrafo, los nuevos enseres comerciales e industriales consumidores de gas deberán estar aprobados.

(ii) Cualquier enser que fuera originalmente manufacturado para operación con un combustible gaseoso distinto de Gas LP y esté en buenas condiciones puede usarse con Gas LP sólo después de que haya sido apropiadamente convertido, adaptado y probado para ejecución con Gas LP antes de que el enser sea colocado en uso.

(iii) Los calentadores desatendidos usados dentro de edificios con el propósito de producción o cuidado de animales o avícola o deberá estar equipado de un dispositivo automático aprobado diseñado para cerrar el flujo de gas a los quemadores principales y al piloto, si se usa, en el caso de extinción de la llama.

(iv) Todos los enseres y equipos comerciales, industriales o agrícolas deberán instalarse de acuerdo con los requisitos de esta sección y de acuerdo con lo siguiente:

(*a*) Enseres domésticos y comerciales-NFPA 54-1969, Standard for the Installation of Gas Appliances and Gas Piping.

(*b*) Enseres industriales-NFPA 54A-1969, Standard for the Installation of Gas Piping and Gas Equipment on Industrial Premises and Certain Other Premises.

(*c*) Standard for the Installation and Use of Stationary Combustión Engines and Gas Turbines-NFPA 37-1970.

(*d*) Standard for the Installation of Equipment for the Removal of Smoke and Grease Laden Vapors from Comercial Cooking Equipment, NFPA 96-1970.

NORMAS DE HIGIENE

Sec.

1910.6	Incorporación por referencia.
1910.100	Organizaciones de normas.
1910.133	Protección de la cara y los ojos.

1910.135	Protección ocupacional para la cabeza.
1910.136	Protección ocupacional para los pies.
1910.141(d)	Facilidades de lavado.
1910.141(e)	Cuartos de cambio
1910.145(d)(4)	Letreros de advertencia
1910.184(d)	Inspecciones (eslingas).

§ 1910.6 Incorporación por referencia.

(a) Las normas de las agencias del gobierno de EEUU y las organizaciones que no son agencias del gobierno de EEUU que están legalmente incorporadas por referencia en esta partes, tienen la misma fuerza y efecto que otras normas en esta parte.

(b) Copia de las normas que han sido incorporadas por referencia pueden ser examinadas en la oficina nacional de la Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor, Washington, D.C. 20210 o en cualquiera de sus oficinas regionales. Puede obtenerse copia de tales normas privadas de las organizaciones emisoras. Sus nombres y direcciones están listados en las Subpartes pertinentes de esta parte.

(c) Cualesquiera cambios en las normas incorporadas por referencia en esta parte y un archivo histórico oficial de tales cambios están disponible para inspección en la oficina nacional de Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor, Washington, D.C. 20210.

§ 1910.100 Organizaciones de normas.

Las normas específicas de las siguientes organizaciones han sido referenciadas en esta subparte. Puede obtenerse copia de las normas de las organizaciones emisoras.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1014 Broadway, Cincinnati, OH 45202.

American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, NY 10018.

National Fire Protection Association, 60 Batterymarch Street, Boston, MA 02110.

§ 1910.133 Protección para los ojos y cara

(a) *General.* (1) Deberá requerirse equipo de protección para los ojos y la cara donde haya probabilidad razonable de lesión que pueda ser evitada con tal equipo. En tales casos, los patronos deberán facilitar convenientemente un tipo de protector apropiado al trabajo a realizarse y los empleados usar tales protectores. Ninguna persona desprotegida deberá someterse con conocimiento a una condición de ambiente peligroso. Deberá proveerse protección apropiada para los ojos donde las máquinas u operaciones presente el riesgo de objetos que vuelen, resplandor, líquidos, radiación lesionante o una combinación de estos riesgos.

(2) Los protectores deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

(i) Deberán proveer protección adecuada contra los riesgos particulares para los cuales estén diseñados.

(ii) Deberán ser razonablemente cómodos al ser usados bajo las condiciones designadas.

(iii) Deberán ajustar y no interferir indebidamente con los movimientos del usuario.

(iv) Deberán ser duraderos.

(v) Deberán poderse desinfectar.

(vi) Deberán poderse limpiar fácilmente.

(vii) Los protectores deben mantenerse limpios y en buen estado de reparación.

(3) Las personas cuya visión requiera el uso de lentes correctores en espejuelos y a quienes esta norma les requiera el uso de protección para los ojos, deberán usar gafas o espejuelos de uno de los siguientes tipos:

(i) Espejuelos cuyos lentes protectores provean corrección óptica.

(ii) Gafas que puedan usarse sobre los espejuelos correctores sin alterar el ajuste de los espejuelos.

(iii) Gafas que incorporen los lentes correctores montados detrás de los lentes protectores.

(4) Todo protector deberá estar distintamente marcado para facilitar la identificación sólo del manufacturero.

(5) Cuando las limitaciones o precauciones estén indicadas por el manufacturero, deberán transmitirse al usuario y deberá tenerse cuidado de que tales limitaciones o precauciones sean estrictamente observadas.

(6) El diseño, construcción y uso de dispositivos para la protección de los ojos y la cara deberá ser de acuerdo con la American National Standard for Occupational and Educational Eye and Face Protection, Z87.1-1968.

§ 1910.135 Protección ocupacional para la cabeza.

Los capacetes para la protección de la cabeza de los trabajadores de impacto y penetración de objetos que vuelen y de choque y quemaduras eléctricas limitadas deberán cumplir con los requisitos y especificaciones establecidos en la American Standard Safety Requirements for Industrial Head Protection, Z89.1-1969.

§ 1910.136 Protección ocupacional de los pies.

El calzado con puntera de seguridad para los empleados deberá cumplir con los requisitos y especificaciones en la American National Standard for Men's Safety-Toe Footwear, Z41.1-1967.

§ 1910.141 Saneamiento.

* * * * *

(d) *Facilidades de lavabo*-(1) *General.* Las facilidades de lavabo deberán mantenerse en condición sanitaria.

(2) *Lavabos.* (i) Deberá facilitarse lavabos en todos los lugares de empleo, de acuerdo con los requisitos para lavabos según establecidos en la tabla J-2 de esta sección. En lavabos de uso múltiple, deberá proveerse 24 pulgadas lineales de lavamanos o 20 pulgadas de una palangana circular, cuando estén provistos de salidas de agua para cada espacio, se considerará equivalente a un lavabo. Los requisitos de esta subdivisión no aplican a las localizaciones de trabajo su los empleados que trabajan en estas localizaciones tiene transportación fácilmente accesible a las facilidades de lavabo cercanas que cumplan con los otros requisitos de este párrafo.

Tabla J-2

Tipo de Empleo	Número de Empleados	Número mínimo de lavabos
No industrial— Edificios de oficinas, edificios públicos y establecimientos similares.	1-15	1.
	16-35	2.
	36-60	3.
	61-90	4.
	91-125	5.
	Over 125	1 aditamento adicional para 45 empleados adicionales
Industriales— Fábricas, almacenes, edificios de galerías altas y establecimientos similares	1—100	1 aditamento para cada 10 empleados
	Sobre 100	1 aditamento para cada 15 empleados adicionales

(ii) Todo lavabo deberá estar provisto de agua corriente fría y caliente o agua tibia corriente.

(iii) Deberá proveerse jabón de manos o un agente limpiador similar.

(iv) Deberá proveerse toallas de mano individuales o secciones de ello, de tela o papel, sopladores de aire caliente o secciones individuales limpias de toalla de tela continua, convenientes a los lavabos.

(v) Deberá proveerse receptáculos para la disposición de las toallas usadas.

(vi) Los sopladores de aire caliente deberán proveer aire a no menos de 90º F y deberán tener medios de evitar automáticamente la descarga de aire que exceda a 140º F.

(vii) Los sopladores de aire caliente deberán cumplir con los requisitos de la Subparte S de esta parte.

(3) *Duchas.* (i) Cuandoquiera que una norma particular requiera duchas, las duchas deberán proveerse de acuerdo con las subdivisiones (ii) a (v) de este subpárrafo.

(ii) Se proveerá una ducha para cada 10 empleados de cada sexo o su fracción numérica, a quienes se requiera ducharse durante el mismo turno.

(iii) Deberá proveerse jabón para el cuerpo u otro agente limpiador conveniente a las duchas, según especificado en el párrafo (d)(2)(iii) de esta sección.

(iv) Las duchas deberán estar provistas de agua fría y caliente que alimenten a una línea de descarga común.

(v) Deberá proveerse a los empleados que usen las duchas de toallas limpias individuales.

(e) *Cuartos de cambio.* Cuandoquiera que una norma particular les requiera a los empleados usar ropa protectora debido a la posibilidad de contaminación con materiales tóxicos, deberá proveerse cuartos de cambio equipados con facilidades de almacenado para ropas de calle y facilidades de almacenado separadas para la ropa protectora.

* * * * *

§ 1910.145 - Especificaciones para Letreros y Rótulos para Prevención de Accidentes

(d) *Diseño y colores de letreros.* * * *

(4) *Letreros de advertencia.* (i) El color estándar para el trasfondo deberá ser amarillo y el panel, negro con letras amarillas. Cualesquiera letras usadas contra el trasfondo amarillo deberán ser negras. Los colores deberán ser de las muestras opacas lustrosas, según especificado en la Tabla 1 de la American National Standard Z53.1-1967.

§ 1910.184 Eslingas.

* * * * *

(d) *Inspecciones.* Cada día, antes de usarse, las eslinga y todas las conexiones y aditamentos deberán inspeccionarse para daños o defectos por una persona competente designada por el patrono. Deberá realizarse inspecciones adicionales durante el uso de la eslinga, donde las condiciones del servicio lo ameriten. Las eslingas dañadas o defectuosas deberán ser removidas inmediatamente del servicio.

* * * * *

Suplemento II - Valores de límite de umbral para los contaminantes aerosuspendidos para 1970

Esta es al tabla de “Valores de límite de umbral para los contaminantes aerosuspendidos para 1970”, que está referenciada en 29 CFR 1926.55(a). Contiene los cambios administrativos en notas al calce y ha sido modificado para reflejar las reglamentaciones subsiguientes de OSHA (normas de salud emitidas conforme a la sección 6(b) de la Ley).

Substance	ppm (Note 1)	mg/M³ (Note 2)
Abate	.....	15
Acetaldehyde	200	360
Acetic acid	10	25
Acetic anhydride	5	20
Acetone	1,000	2,400
Acetonitrile	40	70
Acetylene (note 3)	.....	.....
Acetylene dichloride, see 1, 2-Dichloroethylene	.....	.....
Acetylene tetrabromide	1	14
Acrolein	0.1	0.25
Acrylamide-Skin	.....	0.3
Acrylonitrile—see § 1910.1045	.....	.....
Aldrin-Skin	.....	0.25
Allyl alcohol-Skin	2	5
Allyl chloride	1	3
C Allyl glycidyl ether (AGE)	10	45
Allyl propyl disulfide	2	12
Alundum (Al_2O_3) (Note 4)	.....	.....
2-Aminoethanol, see Ethanolamine	.....	.....
2-Aminopyridine	0.5	2
Ammonia	50	35
Ammonium sulfamate (Ammate)	.....	15
n-Amyl acetate	100	525
sec-Amyl acetate	125	650

Substance	ppm (Note 1)	mg/M³ (Note 2)
Aniline-Skin	5	19
Anisidine (o,p-isomers)-Skin		0.5
Antimony & compounds (as Sb)		0.5
ANTU (alpha naphthyl thiourea)		0.3
Argon (Note 3)		
Arsenic, and inorganic arsenic compounds except Arsine.—see § 1910.1018		
Arsenic compounds, organic		0.5
Arsine	0.05	0.2
Azinphos-methyl-Skin		0.2
Barium (soluble compounds)		0.5
Benzene—see § 1910.1028		
Benzidine-Skin (Note 5)		
p-Benzoquinone, see Quinone		
Benzoyl peroxide		5
Benzyl chloride	1	5
Beryllium		0.002
Biphenyl, see Diphenyl		
Bisphenol A, see Diglycidyl ether		
Boron oxide		15
Boron tribromide	1	10
C Boron trifluoride	1	3
Bromine	0.1	0.7
Bromine pentafluroide	0.1	0.7
Bromoform-Skin	0.5	5
Butadiene (1, 3-butadiene)	1,000	2,200
Butanethiol, see Butyl mercaptan		
2-Butanone	200	590
2-Butoxy ethanol (Butyl Cellosolve)-Skin	50	240
Butyl acetate (n-butyl acetate)	150	710
sec-Butyl acetate	200	950
tert-Butyl acetate	200	950
Butyl alcohol	100	300
sec-Butyl alcohol	150	450
tert-Butyl alcohol	100	300
C Butylamine-Skin	5	15
C tert-Butyl chromate (as CrO_3)-Skin		0.1
n-Butyl glycidyl ether (BGE)	50	270
Butyl mercaptan	0.5	1.5
p-tert-Butyltoluene	10	60
Cadmium (Metal dust and soluble salts)		0.2
C Cadmium oxide fume (as Cd)		0.1
Calcium carbonate (Note 4)		
Calcium arsenate—See § 1910.1018		
Calcium oxide		5
Camphor (Synthetic)	2	
Carbaryl (Sevin)		5
Carbon black		3.5
Carbon dioxide	5,000	9,000
Carbon disulfide-Skin	20	60
Carbon monoxide	50	55
Carbon tetrachloride-Skin	10	65
Cellulose (paper fiber)		
Chlordan-Skin		0.5
Chlorinated camphene-Skin		0.5
Chlorinated diphenyl oxide		0.5
Chlorine	1	3
Chlorine dioxide	0.1	0.3
C Chlorine trifluoride	0.1	0.4
C Chloroacetaldehyde	1	3
ω-Chloroacetophenone (phenacylchloride)	0.05	0.3
Chlorobenzene (monochlorobenzene)	75	350
o-Chlorobenzylidene malononitrile (OCBM)	0.05	0.4
Chlorobromomethane	200	1,050
2-Chloro-1, 3-butadiene, see Chloroprene		
Chlorodiphenyl (42% Chlorine)-Skin		1
Chlorodiphenyl (54% Chlorine)-Skin		0.5
1-Chloro, 2, 3-epoxypropane, see Epichlorhydrin		
2-Chloroethanol, see Ethylene chlorohydrin		
Chloroethylene—See § 1910.1017		
C Chloroform (trichloromethane)	50	240
1-Chloro-1-nitropropane	20	100
Chloropicrin	0.1	0.7
Chloroprene (2-chloro-1, 3-butadiene) Skin	25	90
Chromic acid and chromates (as CrO_3)		0.1
Chromium, sol. chromic, chromous salts as Cr		0.5
Metal & insol. salts		1
Coal tar pitch volatiles (benzene soluble fraction) anthracene, BaP phenanthrene, acridene, chrysene, pyrene) (Note 6)		0.2
Cobalt, metal fume & dust		0.1
Copper fume		0.1
Dusts and Mists		1
Corundum (Note 4)		
Cotton dust, raw—See § 1910.1043 and (Note 7)		1
Crag herbicide		
Cresol (all isomers)-Skin	5	22
Crotonaldehyde	2	6
Cumene-Skin	50	245
Cyanide (as CN)-Skin		5
Cyanogen	10	
Cyclohexane	300	1,050
Cyclohexanol	50	200
Cyclohexanone	50	200
Cyclohexene	300	1,015
Cyclopentadiene	75	200
2, 4-D		10
DDT-Skin		1
DDVP, see Dichlorvos		
Decaborane-Skin	0.05	0.3
Demeton-Skin		0.1
diacetone alcohol (4-dydroxy-4-methyl-2-pentanone)	50	240
1, 2-Diaminoethane, see Ethylene-diamine		
Diazomethane	0.2	0.4
Diborane	0.1	0.1
C 1, 2-Dibromoethane (ethylene dibromode)-Skin	25	190
Dibutyl phosphate	1	5
Dubutylphthalate		5
C Dichloroacetylene	0.1	0.4
C o-Dichlorobenzene	50	300
p-Dichlorobenzene	75	450
Dichlorodifluoromethane	1,000	4,950
1,3-Dichloro-5, 5-dimethyl hydantoin		0.2
1, 1-Dichloroethane	100	400
1, 2-Dichloroethane	50	200
1, 2-Dichloroethane	200	790
C Dichloroethyl ether-Skin	15	90
Dichloromethane, see Methylene-chloride		
Dichloromonofluoromethane	1,000	4,200
C 1, 1-dichloro-1-nitroethane	10	60
1, 2-Dichloropropane, see Propylenedichloride		
Dichlorotetrafluoroethane	1,000	7,000
Dichlorvos (DDVP)-Skin		1
Dieldrin-Skin		0.25
Diethylamine	25	75
Diethylamino ethanol-Skin	10	50
C Diethylene triamine-Skin	10	42
Diethylether, see Ethyl ether		
Difluorodibromomethane	100	860
C Diglycidyl ether (DGE)	0.5	2.8
Dihydroxybenzene, see Hydroquinone		
Diisobutyl ketone	50	290
Diisopropylamine-Skin	5	20
Dimethoxymethane, see Methylal		
Dimethyl acetamide-Skin	10	35
Dimethylamine	10	18
Dimethylaminobenzene, see Xylidene		
Dimethylaniline (N-dimethylaniline)-Skin	5	25
Dimethylbenzene, see Xylene		
Dimethyl 1, 2-dibromo-2, 2-dichloroethyl phosphate, (Dibrom)		3
Dimethylformamide-Skin	10	30
2, 6-Dimethylheptanone, see Diisobutyl ketone		
1, 1-Dimethylhydrazine-Skin	0.5	1
Dimethylphthalate		5
Dimethylsulfate-Skin	1	5
Dinitrobenzene (all isomers)-Skin		1
Dinitro-o-cresol-Skin		0.2
Dinitrotoluene-Skin		1.5
Dioxane (Diethylene dioxide-Skin	100	360
Diphenyl	0.2	1
Diphenyl amine		10
Diphenylmethane diisocyanate (see Methylene bisphenyl isocyanate MDI)		
Dipropylene glycol methyl ether-Skin	100	600
Di-sec, octyl phthalate (Di-2-ethylhexylphathalate)		5
Emery Note 4)		
Endosulfan (Thiodan®)-Skin		0.1
Endrin-Skin		0.1
Epichlorhydrin-Skin	5	19
EPN-Skin		0.5
1, 2-Epoxypropane, see Propylene-oxide		
2, 3-Epoxy-1-propanol, see Glycidol		
Ethane (Note 3)		
Ethanethiol, see Ethylmercaptan		
Ethanolamine	3	6
2-Ethoxyethanol-Skin	200	740
2-Ethoxyethylacetate (Cellosolve acetate)-Skin	100	540
Ethyl acetate	400	1,400
Ethyl acrylate-Skin	25	100
Ethyl alcohol (ethanol)	1,000	1,900
Ethylamine	10	18
Ethyl sec-amyl ketone (5-methyl-3-heptanone)	25	130
Ethyl benzene	100	435
Ethyl bromide	200	890
Ethyl butyl ketone (3-Heptanone)	50	230
Ethyl chloride	1,000	2,600
Ethyl ether	400	1,200
Ethyl formate	100	300
Ethyl mercaptan	0.5	1
Ethyl silicate	100	850
Ethylene (Note 3)		
Ethylene chlorohydrin-Skin	5	16
Ethylenediamine	10	25
Ethylene dibromide, see 1, 2- Dibromoethane		
Ethylene dichloride, see 1, 2- Dichloroethane		
C Ethylene glycol dinitrate and/or Nitroglycerine-Skin (Note 8)	0.2	
Ethylene glycol monomethyl ether acetate, see Methyl cellosolve acetate		
Ethylene imine-Skin	0.5	1
Ethylene oxide	50	90
Ethylidine chloride, see 1, 1-Dichloroethane		
N-Ethylmorpholine-Skin	20	94
Ferbam		15
Ferrovanadium dust		1

Substance	ppm (Note 1)	mg/M³ (Note 2)
Fibrous glass (Note 5)		
Fluoride (as F)		2.5
Fluorine	0.1	0.2
Fluorotrichloromethane	1,000	5,600
C Formaldehyde	5	6
Formic acid	5	9
Furfural-Skin	5	20
Furfuryl alcohol	50	200
Gasoline (Note 9)		
Glycerine mist (Note 4)		
Glycidol (2, 3-Epoxy-1-propanol)	50	150
Glycol monoethyl ether, see 2-Ethoxyethanol		
Graphite, (Synthetic) (Note 4)		
Guthion,® see Azinphosmethyl		
Gypsum (Note 4)		
Hafnium		0.5
Helium (Note 3)		
Heptachlor-Skin		0.5
Heptane (n-heptane)	500	2,000
Hexachloroethane-Skin	1	10
Hexachloronaphthalene-Skin		0.2
Hexane (n-hexane)	500	1,800
2-Hexanone	100	410
Hexone (Methyl isobutyl ketone)	100	410
sec-Hexyl acetate	50	300
Hydrazine-Skin	1	1.3
Hydrogen (Note 3)		
Hydrogen bromide	3	10
C Hydrogen chloride	5	7
Hydrogen cyanide-Skin	10	11
Hydrogen fluoride	3	2
Hydrogen peroxide	1	1.4
Hydrogen selenide	0.05	0.2
Hydrogen sulfide	10	15
Hydroquinone		2
Indene	10	45
Indium and compounds, as In		0.1
C Iodine	0.1	1
Iron oxide fume		10
Iron salts, soluble, as Fe		1
Isoamyl acetate	100	525
Isoamyl alcohol	100	360
Isobuty acetate	150	700
Isobuty alcohol	100	300
Isophorone	25	140
Isopropyl acetate	250	950
Isopropyl alcohol	400	980
Isopropylamine	5	12
Isopropylether	500	2,100
Isopropyl glycidyl ether (IGE)	50	240
Kaolin (Note 4)		
Ketene	0.5	0.9
Lead—See § 1910.1025		
Lead arsenate—See § 1910.1018		
Limestone (Note 4)		
Lindane-Skin		0.5
Lithium hydride		0.025
L.P.G. (Liquified petroleum gas)	1,000	1,800
Magnesite (Note 4)		
Magnesium oxide fume		15
Malathion-Skin		15
Maleic anhydride	0.25	1
C Manganese and compounds, as Mn		5
Marble (Note 4)		
Mercury-Skin		0.1
Mercury (organic compounds)-Skin		0.01
Mesityl oxide	25	100
Methane (Note 3)		
Methanethiol, see Methyl mercaptan		
Methoxychlor		15
2-Methoxyethanol, see Methyl cellosolve		
Methyl acetate	200	610
Methyl acetylene (propyne)	1,000	1,650
Methyl acetylene-propadiene mixture (MAPP)	1,000	1,800
Methyl acrylate-Skin	10	35
Methylal (dimethoxymethane)	1,000	3,100
Methyl alcohol (methanol)	200	260
Methylamine	10	12
Methyl amyl alcohol, see Methyl isobutyl carbinol		
Methyl isoamyl ketone	100	475
Methyl (n-amyl) ketone (2-Heptanone)	100	465
C Methyl bromide-Skin	20	80
Methyl butyl ketone, see 2-Hexanone		
Methyl cellosolve-Skin	25	80
Methyl cellosolve acetate-Skin	25	120
C Methyl chloride	100	210
Methyl chloroform	350	1,900
Methylcyclohexane	500	2,000
Methylcyclohexanol	100	470
o-Methylcyclohezanone-Skin	100	460
Methyl ethyl ketone(MEK), see 2-Butanone		
Methyl formate	100	250
Methyl iodide-Skin	5	28
Methyl isobutyl carbinol-Skin	25	100
Methyl isobutyl ketone, seeHexone		
Methyl isocyanate - Skin	0.02	0.05
Methy mercaptan	0.5	1
Methyl methacrylat	100	410
Methyl propyl ketone,see 2-Pentanone		
C Methyl silicate	5	30
C Methyl styrene	100	480
C Methylene bisphenyl isocyanate (MDI)	0.02	0.2
Methylene chloride (dichloromethane)	500	1,740
Molybdenum (soluble compounds)		5
(insoluble compounds)		15
Monomethyl aniline-Skin	2	9
C Monomethyl hydrazine-Skin	0.2	0.35
Morpholine-Skin	20	70
Naphtha (coal tar)	100	400
Naphthalene	10	50
beta-Naphthylamine (Note 5)		
Neon (Note 3)		
Nickel carbonyl	0.001	0.007
Nickel, metal and soluble cmpds, as Ni		1
Nicotine-Skin		0.5
Nitric acid	2	5
Nitric oxide	25	30
p-Nitroaniline-Skin	1	6
Nitrobenzene-Skin	1	5
p-Nitrochlorobenzene-Skin		1
Nitroethane	100	310
Nitrogen (Note 3)		
C Nitrogen dioxide	5	9
Nitrogen trifluoride	10	29
Nitroglycerin-Skin	0.2	2
Nitromethane	100	250
1-Nitropropane	25	90
2-Nitropropane	25	90
N-Nitrosodimethylamine (dimethylnitrosamine)-Skin (Note 5)		
Nitrotoluene-Skin	5	30
Nitrotrichloromethane, see Chloropicrin		
Nitrous oxide (Note 3)		
Octachloronaphthalene-Skin		0.1
Octane	400	1,900
Oil mist, particulate (Note 10)		
Oil mist, vapor (Note 11)		
Osmium tetroxide		0.002
Oxalic acid		1
Oxygen difluoride	0.05	0.1
Ozone	0.1	0.2
Paraquat-Skin		0.5
Parathion-Skin		0.1
Pentaborane	0.005	0.01
Pentachloronaphthalene-Skin		0.5
Pentachlorophenol-Skin		0.5
Pentaerythritol (Note 4)		
Pentane	500	1,500
2-Pentanone	200	700
Perchloroethylene	100	679
Perchloromethyl mercaptan	0.1	0.8
Perchloryl fluoride	3	13.5
Petroleum distillates (naphtha) (Note 11)		
Phenol-Skin	5	19
p-Phenylene diamine-Skin		0.1
Phenyl ether (vapor)	1	7
Phenyl ether-Biphenyl mixture (vapor)	1	7
Phenylethylene, see Styrene		
Phenyl glycidyl ether (PGE)	10	60
Phenylhydrazine-Skin	5	22
Phosdrin (Mevinphos®)-Skin		0.1
Phosgene (carbonyl chloride)	0.1	0.4
Phosphine	0.3	0.4
Phosphoric acid		1
Phosphorus (yellow)		0.1
Phosphorus pentachloride		1
Phosphorus pentasulfide		1
Phosphorus trichloride	0.5	3
Phthalic anhydride	2	12
Picric acid-Skin		0.1
Pival® (2-Pivalyl-1, 3-indandione)		0.1
Plaster of Paris (Note 4)		
Platinum (Soluble Salts) as Pt		0.002
Polytetrafluoroethylene decomposition products (Note 12)		
Propane (Note 3)		
beta-Propiolactone (Note 5)		
Propargyl alcohol-Skin	1	
n-Propyl acetate	200	840
Propyl alcohol	200	500
n-Propyl nitrate	25	110
Propylene dichloride	75	350
Propylene imine-Skin	2	5
Propylene oxide	100	240
Propyne, see Methylacetylene		
Pyrethrum		5
Pyridine	5	15
Quinone	0.1	0.4
RDX-Skin		1.5
Rhodium, Metal fume and dusts, as Rh		0.1
Soluble salts		0.001
Ronnel		10
Rotenone (commercial)		5
Rouge (Note 4)		
Selenium compounds (as Se)		0.2
Selenium hexafluoride	0.05	0.4
Silicon carbide (Note 4)		
Silver, metal and soluble compounds		0.01
Sodium fluoroacetate (1080)-Skin		0.05
Sodium hydroxide		2
Stibine	0.1	0.5
Starch (Note 4)		
Stoddard solvent	200	1,150
Strychnine		0.15
C Styrene monomer (phenylethylene)	100	420
Sucrose (Note 4)		
Sulfur dioxide	5	13
Sulfur hexafluoride	1,000	6,000
Sulfuric acid		1
Sulfur monochloride	1	6
Sulfur pentafluoride	0.025	0.25
Sulfuryl fluoride	5	20
Systox, see Demeton®		
Tantalum		5
TEDP-Skin		0.2
Teflon® decomposition products (Note 12)		

Substance	ppm (Note 1)	mg/M³ (Note 2)
Tellurium		0.1
Tellurium hexafluoride	0.02	0.2
TEPP-Skin		0.05
C Terphenyls	1	9
1, 1, 1, 2-Tetrachloro-2, 2-difluoroethane	500	4,170
1, 1, 2, 2-Tetrachloro-1, 2-difluoroethane	500	4,170
1, 1, 2, 2-Tetrachloroethane-Skin	5	35
Tetrachloroethylene, see Perchloroethylene		
Tetrachloromethane, see Carbon tetrachloride		
Tetrachloronaphthalene-Skin		2
Tetraethyl lead (as Pb)-Skin (Note 13)		
Tetrahydrofuran	200	590
Tetrametyl lead (as Pb)-Skin (Note 13)		
Tetramethyl succinonitrile-Skin	0.5	3
Tetranitromethane	1	8
Tetryl (2, 4, 6-trinitrophenylmethylnitramine)-Skin		1.5
Thallium (soluble compounds)-Skin as Tl		0.1
Thiram		5
Tin (inorganic cmpds, except SnH_4 and SnO_2)		2
Tin (organic cmpds)		0.1
Tin oxide (Note 4)		
Titanium dioxide (Note 4)		
Toluene (toluol)	200	750
C Toluene-2, 4-diisocyanate	0.02	0.14
o-Toluidine-Skin	5	22
Toxaphene, see Chlorinated camphene		
Tributyl phosphate		5
1, 1, 1-Trichloroethane, see Methyl chloroform		
1, 1, 2-Trichloroethane-Skin	10	45
Trichloroethylene	100	535
Trichloromethane, see Chloroform		
Trichloronaphthalene-Skin		5
1, 2, 3-Trichloropropane	50	300
1, 1, 2-Trichloro 1, 2, 2-trifluoroethane	1,000	7,600
Triethylamine	25	100
Trifluoromonobromomethane	1,000	6,100
Trimethyl benzene	25	120
2, 4, 6-Trinitrophenol, see Picric acid		
2, 4, 6-Trinitrophenylmethylnitramine, see Tetryl		
Trinitrotoluene-Skin		1.5
Triorthocresyl phosphate		0.1
Triphenyl phosphate		3
Tungsten & compounds, as W		
Soluble		1
Insoluble		5
Turpentine	100	560
Uranium (natural) sol. & insol. compounds as U		0.2
C Vanadium (V_2O_5 dust)		0.5
(V_2O_5 fume)		0.1
Vinyl benzene, see Styrene		
Vinyl chloride—See § 1910.1017		
Vinylcyanide, see Acrylonitrile		
Vinyl toluene	100	480
Warfarin		0.1
Xylene (xylol)	100	435
Xylidine-Skin	5	25
Yttrium		1
Zinc chloride fume		1
Zinc oxide fume		5
Zirconium compounds (as Zr)		5

Mineral Dusts

Substance	m.p.p.c.f. (Note 14)
SILICA	
Crystalline	
Quartz, Threshold Limit calculated from the formula	250
	%SiO_2 + 5 (Note 15)
Cristobalite " " "	
Amorphous, including natural diatomaceous earth	20
SILICATES (less than 1% crystalline silica)	
Asbestos—See § 1910.1001	
Mica	20
Portland Cement	50
Soapstone	30
Talc (non-asbestiform)	20
Talc (fibrous), use asbestos limit	
Tremolite, see asbestos	
Graphite (natural)	15
"Inert" or Nuisance Particulates	50 (or 15 mg/M³ whichever is the smaller) of total dust < 1% SiO_2

Conversion factors

mppcf × 35.3 = million particles per cubic meter

= particles per c.c.

Table Notes

(1) Parts of vapor or gas per million parts of contaminated air by volume at 25°C and 760 mm. Hg pressure.

(2) Approximate milligrams of particulate per cubic meter of air.

(3) Simple asphxyiant—See 1970 Threshold Limit Value pamphlet, Preface and Appendix E.

(4) "Nuisance" or "Inert" dust—See Mineral Dusts table and 1970 Threshold Limit Value pamphlet, Preface and Appendix D.

(5) Carcinogen—See Threshold Limit Value pamphlet, Appendix A[1].

(6) Not applicable to coke oven emissions; see § 1910.1029.

(7) The standard of 1 mg/m³ applies in cotton yarn manufacturing until compliance with § 1910.1043 is achieved.

(8) An atmospheric concentration of not more than 0.02 ppm, or personal protection may be necessary to avoid headache.

(9) Substance has variable composition—see Threshold Limit Value pamphlet Appendix A[2] to determine Threshold Limit Value.

(10) As sampled by method that does not collect vapor.

(11) According to analytically determined composition. See 1970 Threshold Limit Value pamphlet Appendix A[2] to determine Threshold Limit Value.

(12) See 1970 Threshold Limit Value pamphlet Appendix A[2].

(13) For control of general room air, biologic monitoring is essential for personnel control.

(14) Millions of particles per cubic foot of air, based on impinger samples counted by light-field technics.

(15) The percentage of crystalline silica in the formula is the amount determined from airborne samples, except in those instances in which other methods have been shown to be applicable.

Supplement III—List of Standards (Other Federal Agency, ANSI, NEC, NFPA, etc.) Incorporated by Reference in Part 1926 and Those Part 1910 Standards Identified as Applicable to Construction Work

PRIVATE STANDARDS SETTING ORGANIZATIONS

ACGIH AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS

1970 THRESHOLD LIMIT VALUES OF AIRBORNE CONTAMINANTS

ANSI AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, INC.

A10.3-1970 Explosive-Actuated Fastening Tools, Safety Requirements for
A10.4-1963 Workmen's Hoists, Safety Requirements for
A10.5-1969 Material Hoists, Safety Requirements for
A10.9-1970 Concrete Construction and Masonry Work, Safety Requirements for
A11.1-1965 (R1970) Industrial Lighting, Practices for (IES RP7-1965)
A14.1-1968 Portable Wood Ladders, Safety Code for
A14.2-1956 Portable Metal Ladders, Safety Code for
A14.3-1956 Fixed Ladders, Safety Code for
A17.1-1965 Elevators, Dumbwaiters and Moving Walks, Safety Code for
A17.1a-1967 Supplement to A17.1-1965
A17.1b-1968 Supplement to A17.1-1965 and A17.1a-1967
A17.1c-1969 Supplement to A17.1-1965, A17.1a-1967, and A17.1b-1968
A17.1d-1970 Supplement to A17.1-1965, A17.1a-1967, and A17.1b-1968 and A17.1c-1969
A17.2-1960 Elevators, Practice for the Inspection of (Inspector's Manual)
A17.2a-1965 Addenda to A17.2-1960
A17.2b-1967 Supplement to A17.2-1960
A92.2-1969 Vehicle Mounted Elevating and Rotating Work Platforms
A120.1-1970 Power-Operated Platforms Used for Exterior Building Maintenance, Safety Code for
B7.1-1970 Use, Care and Protection of abrasive Wheels, Safety Code for the
B15.1-1953 (R1966) Mechanical Power-Transmission Apparatus, Safety Code for
B20.1-1957 Conveyors, Cableways, and Related Equipment, Safety Code for
B30.2.0-1967 Overhead and Gantry Cranes, Safety Code for (Partial Revision of B30.2-1943)
B30.5-1968 Crawler, Locomotive and Truck Cranes, Safety Code for (Partial Revision of B30.2-1943)
B30.6-1969 Derricks, Safety Code for (Partial Revision of B30.2-1943)
B56.1-1969 Powered Industrial Trucks Safety Standards for (ISO R1074)
D6.1-1971 Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways
J6.6-1971 Rubber Insulating Gloves
J6.7-1935 (R1971) Rubber Matting for Use Around Electrical Apparatus
J6.4-1971 Rubber Insulating Blankets
J6.2-1950 (R1971) Rubber Insulating Hoods
J6.1-1950 (R1971) Rubber Insulating Line Hose
J6.5-1971 Rubber Insulating Sleeves
O1.1-1961 Woodworking Machinery, Safety Code for

Z35.1-1968 Accident Prevention Signs, Specifications for
Z35.2-1968 Accident Prevention Tags, Specifications for
Z49.1-1967 Welding and Cutting, Safety in
Z87.1-1968 Occupational and Educational Eye and Face Protection, Practice for (Partial Revision of Z2.1-1959)
Z89.1-1969 Industrial Head Protection, Safety Requirements for
Z89.2-1971 Industrial Protective Helmets for Electrical Workers, Class B, Safety Requirements for

AMERICAN RED CROSS (INSTRUCTION IN FIRST AID)

ASAE AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS

ASAE R313 SOIL CONE PENETROMETER, 1971

ASME AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS

AMERICAN WELDING SOCIETY

AWS B3.0-41
AWS D8.4-61
AWS D10.9-69
AWS D2.0-69
Power Boilers (Section I), 1968
Pressure Vessels (Section VIII), 1968

ASTM AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS

A370-68 Mechanical Testing of Steel Products, Standard Methods and Definitions for
B117-64 (50-hour test)
D56-69 Flash Point by the Tag Closed Tester, Standard Method of Test for
D93-69 Flash Point by the Pensky-Martens Closed Tester, Standard Method of Test for
D323-58 (R-68) Vapor Pressure of Petroleum Products (Reid Method), Standard Method of Test for

FACTORY MUTUAL ENGINEERING CORP.

IME INSTITUTE OF MAKERS OF EXPLOSIVES

Publication No. 2, June 5, 1964, American Table of Distances for Storage of Explosives
Publication No. 20, March 1968, Radio Frequency Energy—A Potential Hazard in the Use of Electric Blasting Caps

NFPA NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION

NOTE: The National Electrical Code may be found in both ANSI and NFPA standards. Although, in this listing, reference is made to the standard under both ANSI and NFPA, only one source need be maintained.
NFPA 100-1970 Recommended Good Practice for the Maintenance and Use of Portable Fire Extinguishers
NFPA 13-1969 Installation of Sprinkler Systems, Standards for the
NFPA 30-1969 Flammable and Combustible Liquid Code, Chapters III and IV
NFPA 70-1971 National Electrical Code (ANSI C1-1971)*
NFPA 80-1970 Fire Doors and Windows, Standards for
NFPA 251-1969 Fire Tests of Building Construction and Materials, Standard Methods of
NFPA 385-1966 Recommended Regulatory Standards for Tank Vehicles and Flammable and Combustible Liquids

PCSA POWER CRANE AND SHOVEL ASSOCIATION

Standard No. 1-1968 Mobile Power Crane and Excavator Standards
Standard No. 2-1968 Mobile Hydraulic Crane Standards
Standard No. 3-1968 Mobile Hydraulic Excavator Standards

SAE SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS

SAE Handbook—1971
SAE Handbook—1970, pages 1088-1103 (Nomenclature and Descriptions)
SAE J166-1971 Minimum Performance Criteria for Brake Systems for Off-Highway Trucks and Wagons
SAE J167-1971 Protective Frame With Overhead Protection—Test Procedures and Performance Requirements
SAE J168 (July 1970) Protective Enclosures—Test Procedures and Performance Requirements
SAE J236-1971 Minimum Performance Criteria for Brake Systems for Rubber-Tired, Self-Propelled Graders
SAE J237-1971 Minimum Performance Criteria for Brake Systems for Off-Highway, Rubber-Tired, Front End Loaders and Dozers
SAE J319b-1971 Minimum Performance Criteria for Brake Systems for Off-Highway, Rubber-Tired, Self-Propelled Scrapers
SAE J320a-1971 Minimum Performance Criteria for Roll-Over Protective Structures for Rubber-Tired, Self-Propelled Scrapers
SAE J321a-1970 Fenders for Pneumatic-Tired Earthmoving Haulage Equipment
SAE J333a-1970 Operation Protection for Wheel-Type Agricultural and Industrial Tractors
SAE J334a-1970 Protective Frame Tests Procedures and Performance Requirements
SAE J386-1969 Seat Belts for Construction Equipment
SAE J394-1971 Minimum Performance Criteria for Roll-Over Protective Structure for Rubber-Tired Front End Loaders and Rubber-Tired Dozers
SAE J395-1971 Minimum Performance Criteria for roll-Over Protective Structure Crawler Tractors and Crawler-Type Loaders
SAE J396-1971 Minimum Performance Criteria for Roll-Over Protective Structure for Motor Graders
SAE J397-1969 Critical Zone-Characteristics and Dimensions for Operators of Construction and Industrial Machinery
SAE J743a-1964 Tractor Mounted Side Boom
SAE J959-1966 Lifting Crane, Wire-Rope Strength Factors

UNDERWRITERS LABORATORIES, INC.

FEDERAL AGENCIES

ATOMIC ENERGY COMMISSION (NOW DEPARTMENT OF ENERGY)

10 CFR Part 20, Protection Against Radiation, Standards for Bureau of Mines (Department of Interior) (now Mine Safety & Health Administration, Department of Labor)
30 CFR Part 32, Mobile Diesel Power Equipment for Non-Coal Mines, Schedule 24—March 23, 1965

BUREAU OF RECLAMATION (DEPARTMENT OF INTERIOR)

Safety and Health Regulations for Construction, Part II (September 1971)

GENERAL SERVICES ADMINISTRATION

QQ-P-416 Federal Specification, Plating, Cadmium (Electrodeposited)

INTERNAL REVENUE SERVICE (DEPARTMENT OF THE TREASURY)

20 CFR Part 181, Commerce in Explosives

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS (DEPARTMENT OF COMMERCE)

PS 1-66 American Plywood Association, 1966
PS 20-70 American Softwood Lumber Association, 1970

OCCUPATIOAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (DEPARTMENT OF LABOR)

29 CFR Part 1915 Safety & Health regulations for Ship Repairing
29 CFR Part 1916 Safety & Health regulations for Shipbuilding
29 CFR Part 1918 Safety & Health regulations for Longshoring

TRANSPORTATION, DEPARTMENT OF

49 CFR Part 171-179 Highways and Railroads
49 CFR Part 180 Pipelines
49 CFR Part 192 Gas Pipelines
49 CFR Part 390-397 Motor Carriers
49 CFR Part 571 Motor Vehicle Safety Standards
46 CFR Part 146-148 Water Carriers
14 CFR Part 103 Air Transportation

U.S. COAST GUARD

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS

EM-385-1-1 (March 1967) General Safety Requirements

OTHER GOVERNMENTAL AGENCIES

State of California: Construction Safety Orders
Department of Industrial Relations; Division 5, Labor Code, Section 6312, State of California

---

Supplement IV—Addresses and Telephone Numbers (Where Appropriate) of Federal Agencies, Private Organizations, and Other Sources of Standards Referenced in OSHA Standards Applicable to Construction Work

STANDARDS ORGANIZATIONS

ACGIH American Conference Governmental Industrial Hygienists, 2205 South Road, Cincinnati, Ohio 45238, Telephone: 513-941-6332.
ANSI American National Standards Institute, Inc., 1430 Broadway, New York, N.Y. 10018, Telephone: 212-354-3300.
ASAE American Society of Agricultural Engineers, 2950 Niles Avenue, P.O. Box 410, St. Joseph, Mich. 49085, Telephone: 616-429-0300.
ASME American Society of Mechanical Engineers, United Engineering Center, 345 East 47th Street, New York, N.Y. 10017, Telephone: 212-644-7722.
ASTM American Society for Testing and Materials, 1916 Race Street, Philadelphia, Pa. 19103, Telephone: 215-299-5400.

IME Institute of Makers of Explosives, 420 Lexington Avenue, New York, N.Y. 10017, Telephone: 212-986-6920.

NFPA National Fire Protection Association, 470 Atlantic Avenue, Boston, Mass. 02110, Telephone: 617-482-8755.

State of California, Departments of Industrial Relations; Division 5, Labor Code, Section 6312, State of California, 455 Golden Gate, San Francisco, Calif. 94102, Telephone: 415-557-2037.

The American National Red Cross, 17 Street, between D and E Streets NW., Washington, D.C. 20006, Telephone: 202-737-8300.

APA American Plywood Association, Room 203, 4121 Chatelain Road, Annandale, Va. 22003, Telephone: 703-750-3993.

AWS American Welding Society, 2501 Northwest 7th Street, Miami, Fla. 33125, Telephone: 305-642-7090.

FM Factory Mutual Engineering Research Corp., 1151 Boston Providence Highway, Norwood, Mass. 02062, Telephone: 617-762-4300.

PCSA Power Crane and Shovel Association, Suite 1700, Marine Plaza, 111 East Wisconsin Avenue, Milwaukee, Wis. 53202, Telephone: 414-272-0943.

SAE Society of Automotive Engineers, Inc., 400 Commonwealth Drive, Warrendale, Pa. 15096, Telephone: 412-776-4841.

UL Underwriters' Laboratories, Inc., 207 East Ohio Street, Chicago, Ill. 60611, Telephone: 312-642-6969.

FEDERAL AGENCIES

AEC Atomic Energy Commission (now defunct). Functions absorbed in Department of Energy, 20 Massachusetts Avenue NW., Washington, D.C. 20545, Telephone: 202-252-5000 and Nuclear Regulatory Commission, Washington, D.C. 20555, Telephone: 202-492-7000.

BOM Bureau of Mines, Department of the Interior, 2401 E Street NW., Washington, D.C. 20241, Telephone: 202-634-1001. (Functions absorbed by the U.S. Department of Labor, Mine Safety and Health Administration.)

BuRec Bureau of Reclamation, Department of the Interior, C Street between 18th and 19th Streets NW., Washington, D.C. 20240, Telephone: 202-343-4662.

COE U.S. Army Corps of Engineers, Department of the Army, Office of the Chief of Engineers, Washington, D.C. 20314, Telephone: 202-693-6456.

DOT Department of Transportation, 400 Seventh Street SW., Washington, D.C. 20590, Telephone: 202-426-4000.

FAA Federal Aviation Administration, Department of Transportation, 800 Independence Avenue SW., Washington, D.C. 20591, Telephone: 202-426-4000.

GSA General Services Administration, 18th and F Streets NW., Washington, D.C. 20405, Telephone: 202-472-1082.

IRS Internal Revenue Service, Department of the Treasury, 15th Street and Pennsylvania Avenue NW., Washington, D.C. 20220, Telephone: 202-566-2000.

MSHA U.S. Department of Labor, Mine Safety and Health Administration, 4015 Wilson Boulevard, Room 516, Arlington, Va. 22203, Telephone: 703-235-8647.

NIOSH National Institute for Occupational Safety and Health, 5600 Fishers Lane, Rockville, Md. 20857, Telephone: 301-443-1646.

OSHA Occupational Safety and Health Administration, Department of Labor, 200 Constitution Avenue NW., Washington, D.C. 20210, Telephone: 202-523-8165.

USCG U.S. Coast Guard, Department of Transportation, 400 Seventh Street SW., Washington, D.C. 20590, Telephone: 202-426-4000.

**Any referenced documents which have been updated and the specific referenced standard is not currently available from the source may be reviewed and copied at all OSHA Regional and Area Offices.

[FR Doc. 79-4608 Filed 2-8-79; 8:45 am]