

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA

ITC EP 4

DEPÓSITOS CRIOGÉNICOS

CAPÍTULO I

Ámbito de aplicación y definiciones

Artículo 1. Ámbito de aplicación.

1. La presente Instrucción Técnica Complementaria (ITC) se aplica a las condiciones de instalación y pruebas periódicas de los depósitos criogénicos y sus equipos, con volúmenes superiores a 1.000 litros de capacidad geométrica, destinados a almacenamiento y utilización de los gases criogénicos como por ejemplo: argón, nitrógeno, anhídrido carbónico, helio, protóxido de nitrógeno N₂O, criptón, neón, oxígeno, xenón, etano, etileno, hidrógeno y aire.

Se incluyen así mismo, los elementos auxiliares de dichos depósitos como tuberías, válvulas, elementos de control, unidades de vaporización / gasificación internas o externas al depósito, equipos de refrigeración y equipos de puesta en presión.

2. Se exceptúan de la aplicación de los preceptos de la presente ITC:

- a) Los elementos de transporte de estos productos (cisternas).
- b) Los botellones criogénicos para transporte y suministro.
- c) Los equipos de refinerías y plantas petroquímicas incluidos en la ITC EP-3.

Artículo 2. Definiciones.

Sin perjuicio de las definiciones que figuran en el artículo 2 del Reglamento de equipos a presión, a efectos de esta ITC, en particular, se estará a las definiciones siguientes:

1. «Depósito criogénico», conjunto formado por el recipiente, aislamiento, envolventes, soportes, tuberías, válvulas, manómetros, termómetros, niveles, etc., para almacenar líquidos criogénicos.
2. «Líquido criogénico», aquel cuya temperatura de ebullición a la presión atmosférica es inferior a -40 °C, en el caso del CO₂ inferior a -20 °C.
3. «Aislamiento», material que se coloca alrededor del recipiente interior y que reduce el flujo térmico del exterior al interior. Este aislamiento puede, o no, estar en cámaras de vacío.
4. «Envolvente», recubrimiento exterior que existe alrededor del aislamiento para protegerlo y contenerlo.
5. «Equipo de refrigeración», sistema mecánico que produce la refrigeración necesaria para compensar las ganancias de calor a través del aislamiento.
6. «Gas inerte», cualquier gas o mezcla de gases que a temperatura y presión normales (15 °C y 1,013 bar absolutos) no reacciona con otros productos.
7. «Gas oxidante o comburente», cualquier gas o mezcla de gases con oxipotencial superior al del aire.
8. «Propietario», Es la persona, física o jurídica, con título de propiedad sobre la instalación.
9. «Utilizador del producto almacenado», Es la persona, física o jurídica, que utiliza el producto almacenado.

CAPÍTULO II

Instalación y puesta en servicio

Artículo 3. Clasificación de los depósitos criogénicos.

A los efectos de la presente ITC, los depósitos criogénicos se clasifican teniendo en consideración los criterios siguientes:

1. Tamaño.

En función de la capacidad geométrica total, expresada en litros, de cada depósito criogénico (compuesto por uno a más recipientes), se clasificará en:

- a) Depósitos de más de 1.000 a 5.000 litros.
- b) Depósitos de más de 5.000 a 20.000 litros.
- c) Depósitos de más de 20.000 a 60.000 litros.
- d) Depósitos de más de 60.000 a 200.000 litros.
- e) Depósitos de más de 200.000 a 400.000 litros.
- f) Depósitos de más de 400.000 litros.

2. Gas contenido.

Según la peligrosidad y características del gas contenido, se establecen tres categorías:

- Grupo 1.1: Gases inflamables: Etano, etileno e hidrógeno.
- Grupo 1.2: Gases oxidantes o comburentes: Oxígeno y protóxido de nitrógeno.
- Grupo 2: Gases inertes: Argón, nitrógeno, aire, anhídrido carbónico, helio, criptón, neón y xenón.

Artículo 4. Instalación.

Las instalaciones objeto de la presente ITC requerirán la presentación de un proyecto técnico ante el órgano competente de la comunidad autónoma que incluya, como mínimo, lo indicado en el apartado 2 del anexo II del Reglamento de equipos a presión.

Artículo 5. Puesta en servicio.

La puesta en servicio de las instalaciones se realizará de acuerdo con lo que se determina en el artículo 5 de Reglamento de equipos a presión.

Previamente deberá realizarse una prueba de estanqueidad y de comprobación del sistema de seguridad con precintado de las válvulas de seguridad. En los depósitos con aislamiento al vacío, la prueba de estanqueidad puede sustituirse por una medida del vacío y, si éste es inferior a 0,60 mbar, la prueba se considerará válida. Esta prueba podrá ser realizada por la empresa instaladora o por un organismo de control autorizado.

Artículo 6. Prescripciones de seguridad de la instalación.

1. Emplazamiento.

Los recipientes de almacenamiento deben situarse preferentemente al aire libre y sobre el nivel del suelo, o en edificios de construcción no combustibles adecuadamente ventilados.

Para los recipientes que vayan a contener gases inflamables, los techos deben ser de construcción ligera con una resistencia máxima de 50 mbar.

El emplazamiento de los recipientes será tal que permita el fácil acceso a los vehículos de abastecimiento y al personal autorizado.

En las instalaciones que contengan recipientes para oxígeno y/o protóxido de nitrógeno, la solera y los pavimentos de la zona circundante estarán exentos de asfalto o productos bituminosos.

2. Distancias de seguridad.

Las distancias indicadas en este punto son las mínimas que deberán existir entre los límites del recipiente con sus equipos auxiliares y los diversos lugares que se citan.

En el caso de existir varios recipientes en el mismo recinto, la separación recomendada entre ellos, siempre que sea posible, debería ser la semi-suma de sus radios y como mínimo superior a 0,5 m.

En el anexo I se indican las distancias que deben mantenerse ante diversos riesgos. Para aquellos riesgos no indicados en dicha tabla, se aplicará el que resulte equivalente. Las distancias indicadas en el anexo I se medirán siguiendo la posible trayectoria del gas en caso de escape contorneando las paredes de protección, si existen, tanto en sentido horizontal como vertical, estimando además los ángulos rectos como equivalentes a 2,5 m cuando los tramos que constituyan sus lados tengan una longitud mínima de 1,3 m.

Para garantizar la ventilación, no se podrán colocar más de tres lados con estas paredes. En casos especiales en que sea necesario hacer un cierre con más de tres lados con paredes de protección, el proyecto justificará la imposibilidad de otras soluciones y el sistema de ventilación adoptado.

Los recipientes para gases no inflamables (Grupos 1.2 y 2), con envolvente exterior de acero, se consideran protegidos por esta envolvente, debiendo en ese caso proteger las partes no incluidas dentro de la envolvente exterior (tuberías, equipos de control, válvulas, etc.)

Si los recipientes se sitúan en recintos cerrados, debe garantizarse la ventilación mediante procedimientos adecuados, tales como rejillas, ventiladores, etc., salvo en aquellos locales cuyas dimensiones permitan ubicarlo respetando una separación mínima de 15 m con una pared y simultáneamente 5 m en su dirección perpendicular.

3. Vallado.

El depósito o los depósitos criogénicos estarán rodeados, en los lados en que no esté protegido por muros, por una cerca metálica ligera, de al menos 2 m de altura, con el fin de evitar que personas ajenas al servicio puedan acceder a las instalaciones o manipularlas.

Debe colocarse en sitio visible un cartel donde se indique el gas contenido, los peligros específicos y las medidas de seguridad recomendadas.

Las obligaciones de vallado que se imponen, no incluyen a las instalaciones de las plantas productoras o envasadoras, podrán realizarse prescindiendo del vallado que quedará limitado al perímetro de la planta.

4. Disposición de los equipos.

Los vaporizadores/gasificadores exteriores al depósito o depósitos criogénicos deberán estar anclados y sus tuberías de conexión estar calculadas y diseñadas para evitar los efectos debidos a las dilataciones y contracciones causadas por los cambios de temperatura.

5. Toma de tierra.

Los recipientes, los equipos y la estación de descarga para gases inflamables, deben disponer de toma de tierra con resistencia inferior a 20 W.

6. Protección contra incendios.

Se aplicarán los criterios que al efecto se establecen en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

7. Protección contra derrames.

Los recipientes para gases inflamables de cualquier capacidad y los de otros gases de capacidad superior a 1.000.000 litros estarán provistos de cubeto de recogida del producto derramado.

Estos cubetos podrán estar formados por barreras naturales, diques, muros de contención o una excavación en el terreno capaz de resistir las acciones mecánicas, térmicas y químicas del producto contenido.

La capacidad de los cubetos se establecerá de acuerdo con los criterios siguientes:

- a) Si el cubeto presta servicio a un solo recipiente, el volumen útil mínimo de aquél deberá ser el del líquido, llenando totalmente dicho recipiente en el caso de inflamables y el 50 por cien en los demás casos.
- b) Si el cubeto presta servicios a más de un recipiente y se han tomado medidas para evitar que las bajas temperaturas o exposición al fuego, a causa de derrames en cualquier recipiente de los incluidos en el cubeto, afecte a los otros, el volumen del cubeto será el del contenido lleno del depósito de mayor capacidad, en el caso de inflamables y el 50 por cien de dicho volumen en los demás.
- c) Para cubetos que alberguen más de un recipiente y no se hayan tomado las medidas del párrafo anterior, el volumen del cubeto deberá ser la suma de todo el líquido contenido en los depósitos y supuestos todos llenos en el caso de inflamables y el 50 por cien en los demás casos.

Las dimensiones de los cubetos y las alturas de sus paredes, además de proporcionar el volumen exigido en los apartados anteriores, deberán cumplir las relaciones indicadas en el anexo II

8. Otras medidas de seguridad.

Los equipos destinados a contener, o por los cuales va a circular oxígeno o protóxido de nitrógeno, deben estar exentos de aceite, grasa u otros materiales fácilmente oxidables.

La descarga de las válvulas de seguridad o discos de rotura deberá dirigirse de forma que no pueda producir daños a las personas, fauna, flora o el medio ambiente.

CAPÍTULO III

Inspecciones periódicas.

Artículo 7. Inspecciones periódicas.

1. Inspecciones de nivel A.

Se realizará, con la periodicidad y en las condiciones establecidas en el anexo III del Reglamento de equipos a presión.

2. Inspecciones de nivel B.

Se realizarán con la periodicidad y por el agente indicado para estas inspecciones en el anexo III del Reglamento de equipos a presión y sin que sea necesario dejar fuera de servicio el depósito criogénico, las siguientes comprobaciones:

- Medición del vacío del depósito criogénico (se aceptará si la medición es inferior a 0,60 mbar).
- Prueba de estanqueidad (puede sustituirse por una medida del vacío).
- Comprobación y precintado de válvulas del depósito.
- Comprobación del cumplimiento de las condiciones reglamentarias.
- Comprobación de la toma de tierra.

3. Inspección de nivel C.

Se realizará de acuerdo con el anexo III del Reglamento de equipos a presión, si bien la prueba de presión será neumática a una presión de 1,1 PS.

CAPÍTULO IV

Otras disposiciones

Artículo 8. Obligaciones de los usuarios.

Las obligaciones señaladas en el artículo 9 del Reglamento de equipos a presión para los usuarios, corresponden, en los depósitos criogénicos incluidos en esta ITC, a los propietarios de los mismos.

No obstante lo anterior, el propietario podrá delegar en el usuario del producto, las funciones de vigilancia y el buen uso de los depósitos criogénicos, mediante instrucciones escritas aceptadas por ambas partes.

ANEXO I

Distancias mínimas (m) del depósito criogénico (con uno más recipientes) con los diversos riesgos

Tipo de riesgo	Tamaño del depósito y características del gas																	
	a			b			c			d			e			f		
	1.1	1.2	2	1.1	1.2	2	1.1	1.2	2	1.1	1.2	2	1.1	1.2	2	1.1	1.2	1.2
Locales de trabajo (*) (edificaciones, vestuarios)	5	3	3	10	5	5	15	8	8	20	10	10	20	10	10	30	10	10
Sótanos, alcantarillas, Galerías servicio	5	5	5	10	5	5	10	8	8	10	10	10	20	10	10	20	10	10
Motores, interruptores (no antideflagrantes)	10	---	---	15	---	---	20	---	---	25	---	---	30	---	---	35	---	---
Depósitos, material inflamable; aéreos	5	5	3	10	10	3	10	15	5	10	15	5	10	20	5	20	30	5
Depósitos, material inflamable; subterráneos	5	5	3	5	5	3	5	8	5	5	10	5	5	10	5	10	20	5
Vías públicas, carreteras, ferrocarriles	15	3	3	20	5	3	25	5	3	30	5	3	35	10	5	40	20	5
Instalaciones con peligro de incendio (madera, plástico, etc.)	8	5	3	10	5	3	15	8	3	25	10	3	30	15	3	30	20	3
Llamas controladas (sopletes, mecheros, etc.)	10	5	3	15	5	3	20	10	5	25	10	5	30	15	10	35	15	10
Propiedad colindante al usuario.	15	1	1	20	2	2	25	2	2	30	2	2	35	5	5	40	10	10
Proyección líneas eléctricas aéreas de A.T.	10	5	3	15	5	3	15	10	5	15	10	5	15	10	5	15	10	5
Edificios habitables	15	5	5	20	10	10	25	10	10	30	15	15	35	15	15	40	15	15

Notas:

(*) Se excluyen las zonas de manipulación y utilización del producto (talleres, zona de producción, etc.)	
a: Depósitos de más de 1.000 a 5.000 litros b: Depósitos de más de 5.000 a 20.000 litros c: Depósitos de más de 20.000 a 60.000 litros d: Depósitos de más de 60.000 a 200.000 litros e: Depósitos de más de 200.000 a 400.000 litros f: Depósitos de más de 400.000 litros	1.1 = Gases inflamables 1.2 = Gases comburentes u oxidantes 2 = Gases inertes

ANEXO II

Cubetos

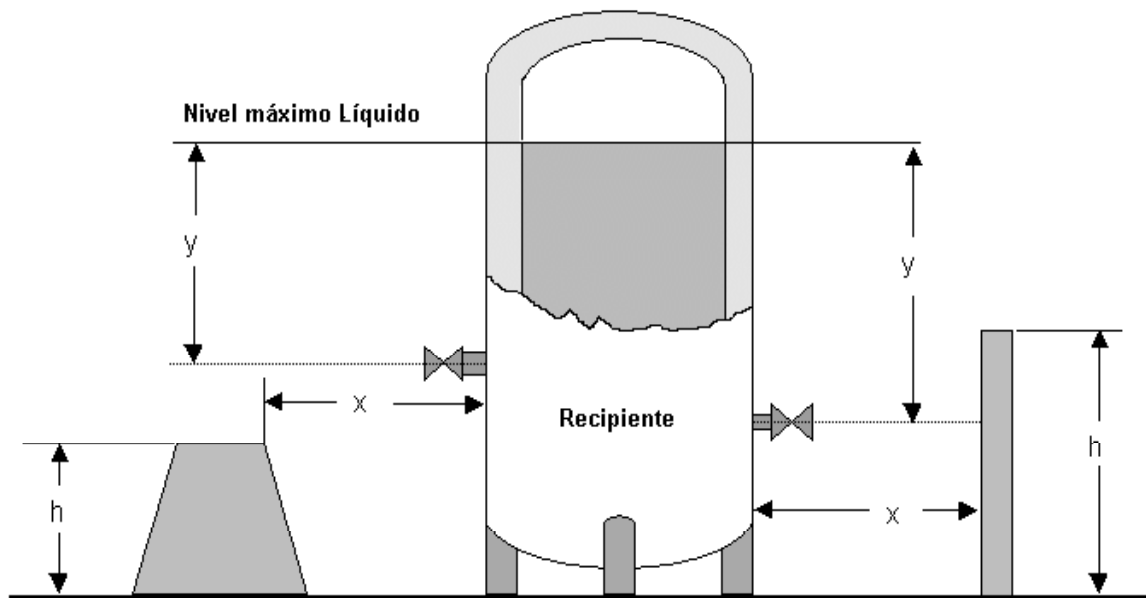
Las dimensiones de los cubetos y las alturas de sus paredes además de proporcionar el volumen exigido los deberán cumplir las relaciones indicadas en la figura y ecuaciones siguientes:

$$X \geq y + Pms/100 \gamma$$

$$X^3 y + Pms/1000 g$$

En las que:

- "x", "y" y "h" corresponden a las dimensiones indicadas en la figura en m.
- Pms es la presión máxima de servicio en la fase gas en bar.
- "γ" el peso específico del líquido en kg/m³ en el punto de ebullición a presión atmosférica.



x = Distancia de la pared exterior del depósito a la pared exterior del cubeto en metros.

y = Distancia máxima entre el máximo nivel de líquido y un posible punto de derrame de líquido (válvula, bridas, equipos auxiliares, etc.), en metros.

h = Altura del cubeto en metros.

Nota: Si "h" es mayor que la altura del más alto posible punto de derrame (válvula, brida, equipos)