Requisitos generales

4.1 Alcance.

Este capítulo cubre los requisitos generales para las instalaciones cubiertas por esta norma.

[4.2\*](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/annexes/A/groups/4#ID00059A001611)  Competencia de diseñador y fabricante.

[**4.2.1\***](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/annexes/A/groups/4#ID00059A001612)

Se realizarán investigaciones de suelo y generales para determinar la idoneidad del sitio previsto para la instalación.

**4.2.2**

Los diseñadores, fabricantes, constructores, instaladores, inspectores y aquellos que realizan pruebas deberán ser competentes y calificados por capacitación o experiencia y logros en el desempeño de sus funciones asignadas en sus respectivos campos.

**4.2.2.1**

Cada operador deberá determinar periódicamente si los inspectores de construcción, instalación y pruebas están desempeñando satisfactoriamente sus funciones asignadas.

**4.2.3**

Se proporcionará supervisión para la fabricación, construcción y pruebas de aceptación de los componentes de las instalaciones para verificar que las instalaciones sean estructuralmente sólidas y cumplan con esta norma.

[4.3\*](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/annexes/A/groups/4#ID00059A001613)  Protección del suelo para equipos criogénicos.

Los contenedores de GNL *(véase*[***8.3.4***](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/8#ID00059A000423)*)* , las cajas frías, las tuberías y los soportes de tuberías y otros aparatos criogénicos deberán diseñarse y construirse para evitar que estas estructuras y equipos sufran daños debido a la congelación o al levantamiento por escarcha del suelo, o se deberán proporcionar medios para evitar que se desarrollen fuerzas dañinas.

4.4 Caída de hielo y nieve.

Se tomarán medidas para proteger al personal y al equipo de la caída de hielo o nieve acumulada en estructuras altas.

4.5 Diseño y materiales de hormigón.

**4.5.1**

Las estructuras de hormigón que están normal o periódicamente en contacto con GNL, incluidos los cimientos de los contenedores criogénicos, deberán diseñarse para soportar la carga de diseño, las cargas ambientales aplicables y los efectos de temperatura previstos.

**4.5.1.1**

El material y el diseño de las estructuras que no sean contenedores de GNL deberán cumplir con las disposiciones de ACI 318, *Requisitos del Código de Construcción para Hormigón Estructural y Comentarios* .

**4.5.2**

El hormigón estructural para soportes de tuberías deberá cumplir con la Sección  [**10.6**](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/10#ID00059A000694) .

**4.5.3 Otras estructuras de hormigón.**

**4.5.3.1**

Todas las demás estructuras de hormigón deberán investigarse para determinar los efectos del posible contacto con GNL.

**4.5.3.2**

Si la falla de estas estructuras creara una condición peligrosa o empeorara una condición de emergencia existente por exposición al GNL, las estructuras deberán protegerse para minimizar los efectos de dicha exposición, o deberán cumplir con [**8.4.12.2**](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/8#ID00059A000448) .

[**4.5.4\***](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/annexes/A/groups/4#ID00059A001614)

El hormigón no estructural para usos no estructurales incidentales, como protección de taludes, pavimentación de áreas de embalse y otras losas no estructurales sobre el terreno, deberá cumplir con ACI 304R, *Guía para la medición, mezcla, transporte y colocación de hormigón* .

**4.5.5 Refuerzo mínimo.**

**4.5.5.1**

El refuerzo para estructuras de hormigón diseñadas para contención de GNL o contención de vapor frío, distintas de las mencionadas en [**4.5.1**](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/4#ID00059A000278) ; o para estructuras de hormigón cubiertas en [**4.5.2**](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/4#ID00059A000281) y [**4.5.3,**](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/4#ID00059A000282) deberá ser de un mínimo del 0,5 por ciento del área de la sección transversal del hormigón para el control de grietas de acuerdo con el Apéndice G de ACI 350, *Requisitos del código para estructuras de hormigón de ingeniería ambiental* .

**4.5.5.2**

El refuerzo mínimo para el hormigón para usos no estructurales incidentales cubiertos en [**4.5.4**](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/4#ID00059A000285) deberá cumplir con las disposiciones de refuerzo por contracción y temperatura de ACI 318, *Requisitos del código de construcción para hormigón estructural y comentarios* .

**4.5.6**

El hormigón que no esté expuesto constantemente al GNL y que haya estado sujeto a una exposición repentina e inesperada al GNL deberá inspeccionarse y repararse, si es necesario, tan pronto como sea posible después de que haya regresado a la temperatura ambiente.

4.6 Revisión de ingeniería de cambios.

**4.6.1**

Los componentes no se deberán construir ni alterar significativamente de acuerdo con [**4.6.2**](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/4#ID00059A000097) hasta que una persona calificada de cada una de las siguientes disciplinas, según corresponda, revise los dibujos y especificaciones de diseño y determine que el diseño no afectará la seguridad o confiabilidad del componente o cualquier componente asociado:

* (1)

Ingeniería de procesos

* (2)

Ingeniería Mecánica

* (3)

Ingeniería geotécnica y civil

* (4)

Ingeniería eléctrica y de instrumentación

* (5)

Ingeniería de materiales y corrosión

* (6)

Ingeniería de protección y seguridad contra incendios

**4.6.2**

La reparación, el reemplazo o la alteración significativa de los componentes se revisarán solo si la acción a tomar involucra o se debe a uno de los siguientes:

* (1)

Un cambio en los componentes originales especificados

* (2)

Una falla causada por la corrosión

* (3)

Un fallo que resulta en una pérdida de contención

* (4)

Una inspección que revela un deterioro significativo del componente

4.7 Centro de control.

**4.7.1**

Cada planta de GNL, excepto aquellas que cumplan con el Capítulo  [**17**](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/17) , tendrá un centro de control desde el cual se monitoreen las operaciones y los dispositivos de alerta.

**4.7.2**

Un centro de control tendrá las siguientes capacidades y características:

* (1)

Deberá ubicarse separado o protegido de otros componentes para que esté operativo durante una emergencia controlable.

* (2)

Cada sistema de control accionado remotamente y cada sistema de control de apagado automático requerido por esta norma deberá ser operable desde el centro de control responsable del monitoreo según lo requerido por [**18.6.1**](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/18#ID00059A001293) .

* (3)

Deberá contar con personal presente durante el arranque y parada de los procedimientos de vaporización y licuefacción y en las instalaciones de transferencia , con las excepciones descritas en la Sección  [**18.6**](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/18#ID00059A001292) durante cualquier monitoreo de operaciones o cuando otro centro de control tripulado tenga el control o la instalación tenga un sistema automático de apagado de emergencia.

* (4)

Los centros de control en el sitio, cuando no estén atendidos durante el monitoreo de las operaciones según se describe en [**18.6.1.1,**](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/chapters/18#ID00059A002039) deberán tener la capacidad de iniciar una señal audible o visual, o ambas, para alertar al personal operativo que realiza el monitoreo de las operaciones.

* (5)

Si en una planta de GNL hay más de un centro de control, cada uno deberá tener más de un medio de comunicación con cada uno de los demás centros.

* (6)

Deberá tener un medio para comunicar una advertencia de condiciones peligrosas a otros lugares dentro de la planta frecuentados por personal.

4.8 Fuentes de energía.

**4.8.1**

Los sistemas de control eléctrico, los medios de comunicación, la iluminación de emergencia, los sistemas contra incendios y los sistemas relacionados con la seguridad (incluida la iluminación) deberán tener al menos dos fuentes de energía que funcionen de manera que la falla de una fuente no afecte la capacidad de la otra fuente.

**4.8.2**

Cuando se utilicen generadores auxiliares como segunda fuente de energía eléctrica, se aplicará lo siguiente:

* (1)

Deberán ubicarse separados o protegidos de los componentes de manera que no queden inutilizables durante una emergencia controlable.

* (2)

El suministro de combustible deberá estar protegido contra riesgos.

* (3)

Cuando se instalen, los sistemas de energía de emergencia y los sistemas de energía de reserva deberán cumplir con lo siguiente:

* + (a)

Se instalarán de acuerdo con la norma NFPA 110.

* + (b)

El nivel y la clase del sistema de suministro de energía de emergencia se determinarán mediante una revisión de ingeniería.

4.9 Registros.

**4.9.1**

Cada planta deberá tener un registro de los materiales de construcción de los componentes, edificios, cimientos y sistemas de soporte utilizados para la contención de fluidos peligrosos .

**4.9.2**

Los registros deberán verificar que las propiedades del material cumplen con los requisitos de esta norma.

**4.9.3**

Cada planta deberá contar con los siguientes registros que documenten el diseño y configuración:

* (1)

Diagramas de tuberías e instrumentación

* (2)

Planos de la parcela

* (3)

Dibujos eléctricos unifilares

* (4)

Matrices de causa y efecto

* (5)

Dibujos de contención de derrames, detección de peligros, control de peligros y disposición de agua contra incendios

**4.9.4**

Los registros se mantendrán durante la vida útil de los componentes, edificios, cimientos y sistemas de soporte.

[4.10\*](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/annexes/A/groups/4#ID00059A001603)  Material no combustible.

Se considerará material no combustible un material que cumpla con cualquiera de los siguientes requisitos:

* [**(1)\***](https://link.nfpa.org/publications/59A/2023/annexes/A/groups/4#ID00059A001604)

En la forma en que se utiliza y en las condiciones previstas, no se encenderá, quemará, favorecerá la combustión ni liberará vapores inflamables cuando se someta al fuego o al calor.

* (2)

Cumple el criterio de no combustible de ASTM E136, *Método de prueba estándar para evaluar la combustibilidad de materiales utilizando un horno tubular vertical a 750 °C* .

* (3)

Cumple el criterio de no combustible de ASTM E136 cuando se prueba de acuerdo con el método de prueba y el procedimiento de ASTM E2652, *Método de prueba estándar para evaluar la combustibilidad de materiales utilizando un horno tubular con un estabilizador de flujo de aire en forma de cono, a 750 °C* .

4.11 Control de la fuente de ignición.

**4.11.1**

Sólo se permitirá fumar en las zonas designadas y señalizadas.

**4.11.2**

La soldadura, el corte y el trabajo en caliente se realizarán de acuerdo con las disposiciones de la NFPA 51B y deberán incluir el monitoreo continuo de gases inflamables en áreas no cubiertas por otros sistemas de detección de peligros.

**4.11.3**

No se permitirá el uso de herramientas eléctricas portátiles ni de luces extensibles capaces de encender fluidos inflamables dentro de áreas clasificadas, excepto cuando el área haya sido identificada como libre de fluidos inflamables .

**4.11.4**

Los vehículos y otros equipos móviles que constituyan fuentes potenciales de ignición estarán prohibidos dentro de lugares peligrosos (clasificados eléctricamente), excepto donde lo designe el operador y durante la carga o descarga en instalaciones específicamente diseñadas para tal fin.