

Instalación y equipamiento para gas natural licuado  
Diseño de instalaciones flotantes de GNL  
Parte 2: Requisitos específicos para FSRU  
(ISO 20257-2:2021)

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico  
CTN 60 *Combustibles gaseosos e instalaciones y  
aparatos de gas*, cuya secretaría desempeña SEDIGAS.



**EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN ISO 20257-2**

UNE-EN ISO 20257-2

Instalación y equipamiento para gas natural licuado  
Diseño de instalaciones flotantes de GNL  
Parte 2: Requisitos específicos para FSRU  
(ISO 20257-2:2021)

*Installation and equipment for liquefied natural gas. Design of floating LNG installations. Part 2: Specific FSRU issues (ISO 20257-2:2021).*

*Installations et équipements de gaz naturel liquéfié. Conception des installations flottantes de GNL. Partie 2: Questions spécifiques aux FSRU (ISO 20257-2:2021).*

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 20257-2:2021, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 20257-2:2021.

## **EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN ISO 20257-2**

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

**Asociación Española de Normalización**

Génova, 6  
28004 MADRID-España  
Tel.: 915 294 900  
info@une.org  
www.une.org

© UNE 2022

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

# Índice

Prólogo europeo .....	7
Declaración.....	7
Prólogo.....	8
1 Objeto y campo de aplicación.....	9
2 Normas para consulta.....	9
3 Términos, definiciones y abreviaturas.....	10
3.1 Términos y definiciones.....	10
3.2 Abreviaturas.....	10
4 Bases del diseño.....	12
4.1 Descripción general de la FSRU.....	12
4.2 Principales criterios de diseño de las instalaciones de proceso.....	14
4.3 Fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de la instalación flotante de GNL.....	14
4.4 Requisitos específicos para una FSRU que opera como metanero.....	14
4.5 Estudios específicos de una FSRU.....	15
4.5.1 Generalidades.....	15
4.5.2 Estudio de impacto ambiental de tomas y descargas de agua de mar .....	15
4.5.3 Estudio de recirculación .....	15
4.5.4 Estudio de protección contra la erosión .....	16
5 Problemas específicos de salud, seguridad y medio ambiente.....	16
5.1 Generalidades.....	16
5.2 Consideraciones medioambientales relacionadas con los problemas de calentamiento y enfriamiento de agua .....	16
5.3 Consideraciones de seguridad.....	16
5.3.1 Requisitos generales .....	16
5.3.2 Restricciones de implantación .....	17
5.3.3 Restricciones de implantación con respecto al entorno .....	17
5.3.4 Restricciones de implantación con respecto a la disposición de las instalaciones .....	18
5.3.5 Medidas de prevención de riesgos .....	21
6 Amarre y sujeción en posición.....	26
7 Diseño del casco .....	27
8 Almacenamiento de GNL.....	28
8.1 Requisitos específicos para la gestión de la presión de los tanques de carga.....	28
8.2 Requisitos específicos para la protección contra sobrepresión del metanero .....	28
8.3 Riesgo de rollover .....	28
9 Sistemas de transvase.....	28
9.1 Generalidades.....	28
9.2 Envío de gas natural: requisitos de transvase de gas GN .....	28
9.2.1 Requisitos funcionales.....	28
9.2.2 Diseño de los sistemas de transvase .....	29
9.2.3 Desconexión de emergencia.....	30

9.2.4	Envolvente de operación .....	31
9.3	Toma de muestras de GNL.....	32
10	Manipulación y recuperación del BOG.....	32
10.1	Generalidades.....	32
10.2	Flexibilidad de la presión de diseño del tanque de GNL .....	33
10.3	Requisitos específicos para el recondensador .....	33
10.4	Requisitos específicos para los compresores de gas .....	34
10.4.1	Generalidades.....	34
10.4.2	Requisitos funcionales específicos para los compresores de LD .....	34
10.4.3	Requisitos funcionales específicos para los compresores de HD .....	34
10.4.4	Requisitos funcionales específicos para los compresores de HP o de MSO .....	34
11	Requisitos de los equipos de regasificación .....	35
11.1	Bombas de GNL.....	35
11.1.1	Generalidades.....	35
11.1.2	Requisitos funcionales.....	35
11.1.3	Selección de materiales.....	36
11.1.4	Bomba de GNL en el tanque .....	36
11.1.5	Bomba de GNL de HP .....	36
11.2	Sistema de vaporización de GNL .....	36
11.2.1	Requisitos funcionales.....	36
11.2.2	Tipo de vaporización.....	37
11.2.3	Selección de materiales.....	37
11.2.4	Recubrimiento protector.....	38
11.2.5	Crecimiento marino.....	38
11.2.6	Estabilidad/vibración.....	38
11.2.7	Válvulas de seguridad de sobrepresión .....	38
11.3	Módulo de calentamiento de apoyo.....	39
11.4	Venteo de los sistemas de regasificación.....	39
12	Envío de gas .....	39
12.1	Sistema de protección de sobrepresión de alta integridad .....	39
12.1.1	Control de la presión de envío.....	39
12.1.2	Descripción del HIPPS tipo .....	40
12.1.3	Requisitos de diseño para el HIPPS .....	41
12.2	Medición del gas enviado.....	42
12.2.1	Utilización de la medición del gas enviado .....	42
12.2.2	Tipos de dispositivos de medición .....	42
12.2.3	Exactitud.....	42
12.2.4	Influencias externas .....	43
12.2.5	Cromatógrafo de gases. Analizador de gases .....	43
12.2.6	Filosofía en cuanto a equipos de repuesto .....	43
12.2.7	Configuración Z .....	43
12.3	Sistemas de odorización .....	44
13	Servicios.....	44
13.1	Generalidades.....	44
13.2	Medio de enfriamiento y calentamiento .....	44
13.2.1	Medio de enfriamiento .....	44
13.2.2	Medio de calentamiento.....	45
13.2.3	Sistema de nitrógeno .....	45
13.2.4	Gas combustible.....	45
14	Sistemas de control del proceso y de seguridad .....	46
14.1	Requisitos generales .....	46

14.2	Interfaces entre la FSRU y la conexión de exportación de gas .....	46
14.3	Comunicación tierra/mar .....	46
15	Gestión de la seguridad .....	46
16	Puesta en servicio.....	46
17	Inspección y mantenimiento.....	47
17.1	Requisitos generales .....	47
17.2	Tanque de almacenamiento .....	47
17.3	Bomba de GNL en el tanque .....	47
17.4	Equipos de regasificación.....	47
17.4.1	Bomba de GNL a HP.....	47
17.4.2	Vaporizador de GNL.....	48
17.5	Recondensador.....	48
17.6	Equipos de manipulación/grúa.....	48
18	Conservación y protección contra la corrosión.....	48
19	Conversión de una unidad existente en instalaciones flotantes de GNL.....	48
	Anexo A (Informativo) Descripción del sistema de regasificación.....	50
	Bibliografía .....	56

## 1 Objeto y campo de aplicación

Este documento proporciona requisitos específicos y directrices para el diseño y la operación de unidades flotantes de almacenamiento y regasificación de GNL (FSRU) descritas en la Norma ISO 20257-1.

Este documento se aplica a las FSRU en alta mar, próximas a la costa o atracadas y a las FSRU tanto nuevas como transformadas.

Este documento incluye requisitos para el muelle cuando una FSRU está amarrada a un muelle.

## 2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

ISO 20257-1:2020, *Instalación y equipamiento para gas natural licuado. Diseño de instalaciones flotantes de GNL. Parte 1: Requisitos generales.*

AGA 9, *Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters.*

AGA 10, *Speed of Sound in Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases.*

EN 1776, *Infraestructura gasista. Sistemas de medición de gas. Requisitos funcionales.*

EN 12186, *Infraestructura gasista. Estaciones de regulación de presión de gas para el transporte y la distribución. Requisitos de funcionamiento.*

ISO 13734, *Gas natural. Componentes orgánicos utilizados como odorizantes. Requisitos y métodos de ensayo.*

EN 14382, *Dispositivos de seguridad de corte de gas para presiones de entrada inferiores o iguales a 10 MPa (100 bar).*

IEC 61508 (todas las partes), *Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.*

IEC 61511 (todas las partes), *Seguridad funcional. Sistemas instrumentados de seguridad para el sector de la industria de procesos.*

ISO 5168, *Medida de caudal de fluidos. Procedimiento para la evaluación de incertidumbres.*

ISO 6976, *Cálculo del poder calorífico, densidad, densidad relativa e índice de Wobbe a partir de la composición.*

ISO 8943, *Hidrocarburos ligeros licuados. Gas natural licuado (GNL). Toma de muestras. Método continuo.*

ISO 12213-1, *Gas natural. Cálculo del factor de compresibilidad. Parte 1: Introducción y directrices.*

ISO 12213-2, *Gas natural. Cálculo del factor de compresibilidad. Parte 2: Cálculo a partir del análisis de la composición molar.*

ISO 13709, *Bombas centrífugas para industrias del petróleo, petroquímicas y del gas natural.*

ISO 16903, *Industrias del petróleo y del gas natural. Características del GNL que influyen en el diseño y en la selección de los materiales.*

ISO 17089-1, *Measurement of fluid flow in closed conduits. Ultrasonic meters for gas. Part 1: Meters for custody transfer and allocation measurement.*

Code IGC *International Code of the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk, International Maritime Organization (IMO).*

OIML R 137-1, *Gas meters. Part 1: Metrological and technical requirements.*

OIML R 137-2, *Gas meters. Part 2: Metrological controls and performance tests.*