

**REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE ECONOMÍA,
FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN**

**REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA LAS
INSTALACIONES Y OPERACIONES DE
PRODUCCIÓN, REFINACIÓN, TRANSPORTE,
ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y
ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES
LÍQUIDOS.**

SANTIAGO, dd/mm/aa

Nº _____/

VISTO:

Lo informado por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, en el oficio N° xxxx de 2007; lo dispuesto en el Artículo 5° del decreto con Fuerza de Ley N° 1, de 1978, del Ministerio de Minería, en el Artículo 20 de la Ley N° 3.001, de 1979, en la Ley N° 18.410 y en el Artículo 32 N° 8 de la Constitución Política de la República de Chile.

CONSIDERANDO:

Que existe la necesidad de perfeccionar el “Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento, Refinación, Transporte y Expendio al Público de Combustibles Líquidos derivados del Petróleo”, aprobado por D.S. 90, de 1995, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, debiendo adoptarse las medidas normativas que tengan en consideración la experiencia adquirida por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles sobre esta materia, incorporando los aspectos normativos relevantes y los recientes desarrollos tecnológicos asociados a dichas instalaciones, particularmente en lo que respecta a seguridad, a fin de precaver cualquier hecho que cause o pueda causar daño a las personas o cosas.

DECRETO:

Apruébase el siguiente Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción, Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos:

“REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA LAS INSTALACIONES Y OPERACIONES DE PRODUCCIÓN, REFINACIÓN, TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS.”

CAPITULO I – DE LOS OBJETIVOS Y ALCANCES.

Artículo 1º. Este reglamento establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las instalaciones de combustibles líquidos, en adelante e indistintamente CL, y las operaciones asociadas a la producción, refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de CL que se realicen en tales instalaciones, así como las obligaciones de las personas naturales y jurídicas que intervienen en dichas operaciones, a objeto de desarrollar dichas actividades en forma segura, controlando el riesgo de manera tal que no constituyan peligro para las personas y las cosas.

Este reglamento no es aplicable a las instalaciones en campos de producción de petróleo, o de materias primas no combustibles utilizadas en la producción de CL, a las operaciones de abastecimiento directo de aeronaves ni al transporte marítimo de CL.

CAPITULO II - DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 2º. La Superintendencia de Electricidad y Combustibles, en adelante, la Superintendencia, es el organismo encargado de fiscalizar y supervigilar el cumplimiento del presente reglamento.

Artículo 3º. De los Combustibles Líquidos (CL).

Para los fines del presente reglamento, se entenderá que los CL son hidrocarburos puros o mezclados, en estado líquido, a temperatura de 37,8 °C (100 °F) y presión máxima absoluta de 275 kPa (39,8 psi), que se utilizan para generar energía por medio de la combustión o para otros fines industriales. Entre otros se incluyen los diversos tipos de gasolinas, kerosenes, petróleos diesel, petróleos combustibles y solventes.

Además, se incluyen en la definición de CL a los biocombustibles, entendidos como aquellos líquidos de origen orgánico, líquidos que son utilizados como combustibles, puros o en mezcla con hidrocarburos derivados del petróleo, y que son producidos a

partir de materias primas de origen agropecuario y agroindustrial, tales como plantas herbáceas, oleaginosas y leñosas, o desechos orgánicos de la agricultura, actividad forestal, residenciales, comerciales e industriales, subproductos o residuos grasos y aceitosos de la industria alimenticia y ganadera.

Artículo 4º. Las características y especificaciones de los CL tales como, gasolinas, etanol, kerosenes, petróleo diesel, petróleos combustibles, solventes derivados del petróleo y biocombustibles, deberán cumplir las disposiciones legales, reglamentarias y técnicas, sobre la materia, tal como las disposiciones del D.S. 132, de 1979, del Ministerio de Minería, "Establece normas técnicas, de calidad y de procedimientos de control aplicables al petróleo crudo, a los derivados de éste y a cualquier otra clase de combustibles".

Para los efectos del presente reglamento, los CL se clasifican de acuerdo a su punto de inflamación, según se establece en la Tabla I.

Tabla I.

CLASE DE CL		Punto de inflamación ^{a) c)} P _{inf} , °C (°F)	Punto de ebullición c) P _{eb} , °C (°F)	Tipos de CL
Líquido Inflamable (Clase I)	IA	P _{inf} < 22,8 (73) ^{b)}	P _{eb} < 37,8 (100)	Gasolinas 93, 95 y 97 octanos, de aviación, etanol, petróleo crudo, benceno, nafta, gasolina blanca u otro solvente liviano.
	IB	P _{inf} < 22,8 (73)	P _{eb} ≥ 37,8 (100)	
	IC	22,8 (73) ≤ P _{inf} < 37,8 (100)		
Líquido combustible	II	37,8 (100) ≤ P _{inf} < 60 (140)	-	Kerosene, Kerosene de aviación, Petróleos Diesel, Marino A y B, Petróleos combustibles Nº 5 y de uso Marino, Aguarrás mineral.
	IIIA	60 (140) ≤ P _{inf} < 93,0 (200)	-	Petróleos combustibles Nº 6 y de uso Marino.
	IIIB	P _{inf} ≥ 93,0 (200).	-	Biodiesel

Nota:^{a)} Para clasificar la Clase de CL resultante de una eventual contaminación de un CL con otro de menor punto de inflamación, se deberá considerar el punto de inflamación real del CL resultante, de acuerdo a las normas chilenas oficiales correspondientes y demás disposiciones vigentes.

Ante la falta de condiciones para determinar el punto de inflamación, se deberá considerar, para su clasificación, el menor punto de inflamación de los CL involucrados, lo cual deberá ser considerado para la adopción de las precauciones que corresponda

- adoptar.
- b) Inflamables a temperatura ambiente.
 - c) La determinación del Punto de Inflamación y Punto de Ebullición deberá realizarse de acuerdo a las normas chilenas oficiales vigentes.

Artículo 5º. En aquellas materias contempladas en el presente reglamento que no cuenten con disposiciones técnicas nacionales, se deberá aplicar normas, códigos, especificaciones nacionales o extranjeras, así como prácticas recomendadas de ingeniería, internacionalmente reconocidas, entre otras:

ANSI.¹

American National Standards Institute (Instituto Nacional de Normalización Americano).

API.¹

American Petroleum Institute (Instituto Americano del Petróleo).

ASME.¹

American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos).

ASTM.¹

American Society of Testing Materials (Sociedad Americana de Ensayos de Materiales).

BS.

British Standards (Normas Británicas).

DIN.²

Deutsche Industrie Normen (Normas Industriales Alemanas).

DOT.¹

U.S. Department of Transportation (Departamento de Transporte de Norteamérica – CFR Title 49).

EN.²

Norma Europea.

EPA.¹

Environmental Protection Agency (Agencia de Protección del Ambiente).

HSE.²

Health and Safety Executive (Consejo de Salud y Seguridad del Reino Unido).

IEEE.¹

¹ De Estados Unidos de Norteamérica.

Institute of Electrical and Electronic Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).

NACE.¹

National Association of Corrosion Engineers (Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión).

NEC.¹

National Electric Code (Código Eléctrico Nacional).

NEMA.¹

National Electrical Manufacturers Association (Asociación Nacional de Fabricantes de Productos Eléctricos).

NFPA.¹

National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego).

Artículo 6º. La Superintendencia podrá aceptar la inscripción de proyectos que utilicen tecnologías diferentes a las establecidas en el presente reglamento, siempre que se mantenga el nivel de seguridad contemplado en éste. Dichos proyectos deberán estar técnicamente respaldados en normas, códigos o especificaciones nacionales o extranjeras, así como prácticas recomendadas de ingeniería, internacionalmente reconocidas. Para ello el interesado deberá presentar un proyecto que deberá contener, al menos, copia de la versión vigente de la norma extranjera utilizada, memoria de cálculo, planos del diseño, materiales y equipos asociados al proyecto, características técnicas de la instalación, sin perjuicio de otros antecedentes que pueda solicitar la Superintendencia.

La aplicación o uso de normativa extranjera, en este caso, requiere del reconocimiento de la Superintendencia, para lo cual se deberá acreditar su calidad de norma extranjera vigente, ya sea a través del Ministerio de Relaciones Exteriores o del Instituto Nacional de Normalización, en adelante e indistintamente INN, e ingresar a la Superintendencia un ejemplar completo de la norma, en su idioma original y en caso que se encuentre en un idioma distinto al idioma oficial de Chile, un ejemplar traducido al idioma español, ya sea por el Ministerio de Relaciones Exteriores o el INN.

Una vez presentados tales antecedentes y de no haber observaciones al respecto por parte de la Superintendencia, ésta podrá autorizar la aplicación de la norma extranjera presentada.

La Superintendencia, excepcionalmente, podrá otorgar dicho reconocimiento temporalmente, para la aplicación de una norma extranjera vigente en idioma distinto al idioma oficial de Chile, con una traducción libre, mientras se acompaña su

² De países pertenecientes a la Unión Europea.

traducción definitiva. En este caso, de existir discrepancias técnicas entre ambas traducciones que afecten la seguridad de las instalaciones de CL proyectadas en base a la traducción simple, sin perjuicio de la responsabilidad administrativa del solicitante de la autorización de la norma extranjera, será de cargo del interesado la normalización de la instalación conforme a la norma reconocida por la Superintendencia.

Artículo 7º. Los propietarios deberán conservar los diferentes estudios técnicos que se exigen en el cuerpo del presente reglamento, así como los diferentes registros a los que se hace mención en él, los que estarán a disposición de la Superintendencia durante toda la vida útil de las instalaciones respectivas.

Artículo 8º. Los productos de CL mencionados en el presente reglamento, deberán ser certificados según lo establecido en el Decreto Supremo N° 298, de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba el “*Reglamento para la Certificación de Productos Eléctricos y Combustibles*”, sus modificaciones o disposición que lo reemplace y demás disposiciones legales, reglamentarias y técnicas sobre la materia.

Todo producto de CL afectado por un accidente, antes de ser puesto nuevamente en operación, deberá ser inspeccionado por un Organismo de Certificación.

Artículo 9º. Las instalaciones y equipos eléctricos de las instalaciones de CL deberán cumplir con las disposiciones legales, reglamentarias y técnicas vigentes sobre la materia.

Artículo 10º. Los propietarios y operadores serán responsables de dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en el presente Reglamento y demás disposiciones legales, reglamentarias y técnicas sobre la materia, debiendo velar por su correcto diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación, inspección y abandono de las instalaciones de CL.

Deberán, asimismo, mantener las instalaciones en buen estado y en condiciones de impedir o reducir cualquier filtración, emanación o residuo que pueda causar peligro, daños o molestias a las personas o a las instalaciones de uso público, cursos de aguas superficiales, subterráneas, lagos o mares.

Los propietarios deberán velar que el diseño, construcción, modificación, reparación y abandono de las instalaciones de CL se ajusten a las disposiciones legales, reglamentarias y técnicas sobre la materia. Para ello sólo podrán encomendar dichas actividades a personas naturales o jurídicas con los conocimientos y competencia necesarios para ello.

Los operadores de las instalaciones de CL, deberán velar por su correcta operación, mantenimiento e inspección, a objeto de desarrollar las actividades en forma segura, eliminando o controlando los eventuales riesgos que la operación presente para las personas y cosas.

Artículo 11º. Los propietarios u operadores de instalaciones de CL que refinan, produzcan, almacenen, distribuyan y transporten CL, deben abastecer y distribuir CL de acuerdo a los procedimientos operacionales y de seguridad establecidos en el presente reglamento y sólo a instalaciones que cuenten con copia del Registro de Inscripción de la Superintendencia y que, a la vista, no presentan riesgo inminente.

Artículo 12º. El propietario de una instalación de CL sólo podrá ceder la operación de dicha instalación a través de contratos escritos y a personas que estén previamente registradas en los términos establecidos en el D.F.L. 1 de 1979, del Ministerio de Minería, debiendo entregar en el acto de cesión, al nuevo operador, copia del Registro de Inscripción de la instalación y los respectivos certificados vigentes de hermeticidad y, si corresponde de los sistemas de recuperación de vapores.

El propietario debe informar esta circunstancia a la Superintendencia, en un plazo de hasta treinta (30) días desde la celebración del contrato.

Para todos los efectos de éste artículo, en el caso de los biocombustibles, aplicará el procedimiento que la Superintendencia establezca.

Artículo 13º. Los operadores de las instalaciones de almacenamiento y distribución de CL, de transporte carretero, ferroviario y por oleoducto, de producción y refinación, deberán contar con un Programa de Seguridad. Los operadores de las demás instalaciones de CL detalladas en el presente Reglamento, deberán contar con un Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos, en adelante e indistintamente, MSCL, a excepción de las instalaciones domiciliarias establecidas en el Capítulo IX.

Artículo 14º. El operador de una instalación de CL será responsable de la elaboración del Programa de Seguridad o del MSCL, según corresponda, y su personal deberá estar debidamente capacitado para su correcto cumplimiento.

Artículo 15º. Los operadores de las instalaciones de CL deberán contar, en materias de seguridad de las instalaciones, con la asesoría de un experto en prevención de riesgos competente en las materias que le corresponde asesorar.

Artículo 16º. Las disposiciones contenidas en este reglamento no obstan a las demás medidas que corresponde tomar a los propietarios u operadores de instalaciones de CL, para garantizar tanto su integridad como otras características técnicas relativas a la seguridad de las mismas.

Artículo 17º. Aspectos básicos sobre el Diseño y Construcción de las instalaciones de CL.

El diseño deberá estipular que las áreas de las instalaciones de CL utilizadas por los equipos y componentes que conforman dichas instalaciones, incluida la distancia de seguridad a éstos, entre otros, estanques, bombas, tuberías y dispensadores o surtidores, no deberán ser cruzadas por canalizaciones de redes públicas de agua potable o alcantarillado, de distribución eléctricas de cualquier tensión o intensidad,

sean éstas aéreas o subterráneas.

En las regiones o zonas en que se exija un Sistema de Recuperación de Vapores (**SRV**), a las instalaciones de CL, el mismo deberá ser contemplado en el diseño y construcción de dichas instalaciones.

Todas las dependencias de los edificios en los cuales se opera con CL de Clase I, deberán tener suficiente ventilación como para evitar la acumulación de vapores inflamables en su interior. El diseño y cálculo de dicha ventilación deberá estar técnicamente respaldada.

Artículo 18º. Las presiones señaladas en el texto son manométricas, a menos que expresamente se indique lo contrario.

Artículo 19º. Aspectos básicos sobre Operación, Mantenimiento e Inspección de las instalaciones de CL.

El operador de las instalaciones de CL, deberá disponer de manuales que contengan procedimientos para efectuar la operación, mantenimiento e inspección de dichas instalaciones, los que deberán ser revisados anualmente y actualizados, si corresponde.

El personal encargado de dichas actividades deberá conocer y estar capacitado en la ejecución de tales procedimientos.

El mantenimiento e inspección de las instalaciones de CL deberá ser realizado conforme a un Programa de Mantenimiento e Inspección, elaborado de acuerdo a las disposiciones establecidas en el presente reglamento y demás disposiciones legales, reglamentarias y técnicas sobre la materia.

Los procedimientos de mantenimiento e inspección de las instalaciones, deberán ser parte del Programa de Seguridad o del MSCL, según corresponda.

Mientras las instalaciones se encuentren en servicio, el operador deberá llevar un registro, debidamente actualizado y de fácil acceso, en el cual conste el mantenimiento, reparación e inspección periódica de los diversos equipos.

En las operaciones de carga y descarga de combustibles, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar las emanaciones al ambiente.

Las instalaciones que a juicio de la Superintendencia pueden comprometer la seguridad de áreas urbanas, asentamientos rurales o de reservas naturales, deberán contar con una auditoria técnica independiente que certifique el cumplimiento del presente reglamento, por una empresa aceptada por la Superintendencia.

Artículo 20º. Programa de Seguridad.

Se entenderá como Programa de Seguridad el conjunto ordenado de actividades sistemáticas, debidamente formalizadas y documentadas, destinadas a controlar o

eliminar los riesgos de accidentes y daños a las personas y cosas, que una organización se propone cumplir en un período determinado.

Los programas de seguridad deberán contener, al menos, lo siguiente:

- a)** Orientaciones y objetivos generales de la empresa de CL, en relación con la seguridad y los riesgos, expresados formalmente por la dirección superior, a través de una política definida de seguridad y riesgos, política que deberá contener, como mínimo, el cumplimiento explícito de la legislación vigente y aplicable.
- b)** Definición de las obligaciones y responsabilidades básicas del propietario u operador y del personal, en materia de seguridad y riesgos.
- c)** Estructura organizacional, procedimientos, procesos, estándares, documentos y recursos para aplicar el Programa.
- d)** Procedimientos, procesos, estándares, documentos y recursos para aplicar el programa.
- e)** Identificación de los peligros y evaluación de los riesgos de la actividad y de sus instalaciones.
- f)** Planes y programas de prevención y control de riesgos.
- g)** Programas de capacitación y entrenamiento del personal.
- h)** Procedimientos escritos para el manejo seguro de CL, que incluyan a lo menos:
 - Instrucciones para la operación segura de cada instalación de CL.
 - Condiciones para puesta en servicio, para operación normal, operaciones provisorias, operaciones de emergencia, y detención programada.
 - Programa de mantenimiento e inspección de cada una de las instalaciones que opera.
 - Aseguramiento de la integridad mecánica y la confiabilidad del equipamiento crítico, entre otros, estanques y tuberías.
 - Naturaleza, cantidad, duración y frecuencia de las actividades.
 - Recursos necesarios, humanos y materiales, para cumplir las metas u objetivos que se propone.
 - Investigación de accidentes.
 - En el caso de operadores de transporte de CL por carretera, el Programa deberá considerar lo relativo a conductores, vehículos y rutas.
 - Procedimientos de revisiones y evaluación de la efectividad del Programa de Seguridad.

Artículo 21º. Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos (MSCL).

Se entenderá como Manual de Seguridad de Combustibles Líquidos, el documento

debidamente formalizado por el operador en el que se contemplen las siguientes materias:

- a) Definición de las obligaciones y responsabilidades básicas del operador y del personal, en materia de seguridad y riesgos.
- b) Organigrama
- c) Supervisión de las operaciones
- d) Procedimientos de trabajo seguro (PTS) en instalaciones de CL
- e) Hoja de datos de seguridad de productos químicos (HDS) según NCh 2245
- f) Instrucciones de prevención de riesgos en el manejo de CL y sustancias peligrosas
- g) Plan de inspección y mantenimiento de la instalación
- h) Plan de emergencia
- i) Relaciones con contratistas en aspectos de seguridad y durante emergencias.
- j) Procedimientos para otorgar permisos para realizar trabajos de construcción, mantenimiento e inspección.
- k) Investigación de accidentes del trabajo.
- l) Obligaciones de la gerencia, del servicio de prevención de riesgos, de los supervisores y de los trabajadores.
- m) Prohibiciones a todo el personal.
- n) Normas especiales.

21.1 El personal deberá estar debidamente capacitado para el correcto cumplimiento del MSCL; además, será aplicable a su personal y a toda persona que, por cualquier causa, concurra a las instalaciones.

21.2 El MSCL deberá ser revisado en períodos no superiores a 3 años y actualizado cada vez que se efectúe una modificación que tenga incidencia en alguna de las materias contenidas en éste, lo que debe ser efectuado con la asesoría de un Experto en Prevención de Riesgos.

21.3 El MSCL deberá encontrarse en la instalación y estar a disposición permanente de la Superintendencia.

Artículo 22º. Planes de Emergencia y Accidentes en las Instalaciones de CL.

22.1 Planes de Emergencia

Con el objeto de minimizar los daños a las personas y/o a las cosas, los métodos de manejo de CL para caso de emergencia o accidente, deberán estar establecidos en un Plan de Emergencia, basado en normas nacionales y a falta de éstas en normas extranjeras, reconocidas internacionalmente, entre otras, NFPA 329, "*Recommended Practice for Handling Releases of Flammable and Combustible Liquids and Gases*" para el caso de derrames subterráneos y API 2001 "*Fire Protection in Refineries*".

Para tal efecto, este plan de emergencia deberá contemplar una organización de excepción y procedimientos operativos normalizados, que permitan actuar en forma sistemática, minimizando las improvisaciones y, por ende, las posibilidades de error, en el manejo de eventuales emergencias. Dentro de dicha organización, el o los encargados de dirigir las acciones durante la emergencia, deberán tener formación

técnica adecuada, poseer cabal conocimiento de las instalaciones y su operación, así como de las posibles emergencias que puedan ocurrir en la instalación de CL.

El personal que trabaje en las instalaciones deberá estar capacitado para adoptar las medidas necesarias en caso de incendio o siniestro, como asimismo, conocer la ubicación y manejo de los elementos que corresponda utilizar.

22.2 Accidentes a Informar

Los operadores de las instalaciones de CL deberán informar a la Superintendencia, por escrito y/o por otros medios que ésta establezca, cualquiera de los accidentes descritos a continuación, que ocurran en sus equipos o instalaciones:

22.2.1 Explosión.

22.2.2 Atentado.

22.2.3 Incendio.

22.2.4 Contaminación de un CL con otro de menor punto de inflamación en procesos de recepción de productos, en instalación de abastecimiento vehicular.

22.2.5 Volcamiento de vehículo que transporta CL, con o sin derrame de la carga.

22.2.6 Derrame superior a 200 litros de CL, en Establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL o instalaciones domiciliarias, agrícolas y otras.

22.2.7 Derrame de CL superior a 5 m³ para el resto de las instalaciones de CL.-

22.2.8 Filtración de CL en tuberías o estanques.

22.2.9 Escape incontrolado a la atmósfera, superior a 800 (litros / día), de CL altamente volátil, entre otros, Clase IA.

22.2.10 Hecho derivado del manejo de CL, que origine muerte(s) de personas o lesión(es) que impidan a la(s) persona(s) afectada(s) desarrollar las actividades que normalmente realizan más allá del día del accidente.

22.2.11 Daño a la propiedad que afecte el normal desarrollo de la actividad de CL que se estime superior a 100 UTM, vigente al día del accidente.

22.2.12 Cualquier otro siniestro que, por su característica y naturaleza, sea de similar gravedad a los ya mencionados.

22.3 Requisitos Mínimos de Información

22.3.1 Informe Preliminar de Accidentes.

Dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del accidente o de su detección, se deberá entregar a la Superintendencia un informe, cuyo contenido deberá considerar al menos la siguiente información:

a) Identificación de la Razón social de la empresa o persona natural que opera la instalación de CL: nombre, dirección, teléfono, representante legal, identificación de la instalación siniestrada, responsable del informe, cargo, etc.

b) Propietario de la instalación

- c) Accidentes o incidentes ocurridos con antelación en la unidad siniestrada.
- d) Tipificación del accidente de acuerdo a la descripción entregada en el punto anterior (explosión, atentado, incendio, derrame, etc.).
- e) Información general del accidente: descripción, fecha, hora, lugar exacto, condiciones ambientales, persona(s) involucrada(s), tipo de CL y volumen involucrado, duración, estimación de la detención de la operación, participación de terceros, etc.
- f) Descripción de las circunstancias que llevaron al desencadenamiento del accidente y sus efectos en la condición de seguridad de la instalación de CL afectada.
- g) Consecuencias del accidente : persona(s) lesionada(s) y/o fallecida(s), daños a la propiedad privada y de terceros, contaminación del medio ambiente, consecuencias en la producción y/o suministro de CL, etc.
- h) Identificación de los Organismos relacionados en el control del accidente : Centro Asistencial u Hospitalario, Carabineros de Chile, Compañía del Cuerpo de Bomberos de Chile, Gobernación Marítima, etc.
- i) Para todo accidente que involucre vehículos de transporte de CL, se deberá acompañar copia del parte policial.

22.3.2 Informe Final de Accidentes.

El operador de la instalación de CL deberá entregar a la Superintendencia dentro de treinta (30) días hábiles de acaecido el accidente, un informe cuyo contenido deberá considerar a lo menos, la siguiente información:

- a) Causas del accidente, tanto directas como indirectas.
- b) Acción implementada para evitar una nueva ocurrencia del accidente.
- c) Acción correctiva definitiva, incluyendo el plan o actividades previstas para su implementación y seguimientos.
- d) Informes Técnicos independientes complementarios que avalen las causas identificadas del accidente.
- e) Consecuencias finales del accidente, avaladas por informes técnicos independientes.
- f) Identificación del responsable del informe.

Artículo 23º. Del Experto Profesional en Prevención de Riesgos.

23.1 Toda instalación de CL, deberá contar con la asesoría en materias de seguridad, de un Experto Profesional en Prevención de Riesgos o Experto Técnico en Prevención de Riesgos, en adelante e indistintamente, **EPPR** y **ETPR**, respectivamente, registrados en la Autoridad Sanitaria, el que de acuerdo al tipo de instalación corresponderá a:

- a) **EPPR** con experiencia, de a lo menos 1 año, en la operación de CL, para

instalaciones de producción, refinación, transporte, almacenamiento y distribución.

b) EPPR o ETPR, para instalaciones de abastecimiento vehicular e instalaciones agrícolas y otras.

23.2 Frecuencia de inspección del Experto en prevención de Riesgos.

Dependiendo del tipo de instalación, este profesional deberá realizar sus labores de acuerdo a lo establecido en la Tabla II.

Tabla II.

TIPO DE INSTALACIÓN	Frecuencia de Inspección
Almacenamiento y Distribución de CL.	8 horas/mes
Refinerías y Plantas Químicas.	Permanente
Producción de Biocombustibles.	16 horas/mes
Oleoductos y Tubería Submarina.	8 horas/mes
Camión estanque para transporte de CL.	1 hora por camión/mes
Abastecimiento vehicular	8 horas/ 2 meses
Instalaciones dentro de Edificios.	2 horas/mes
Transporte de CL por ferrocarriles	8 horas/mes

Dependiendo del historial de seguridad de la instalación, la Superintendencia podrá modificar la frecuencia de inspección establecida en Tabla II.

Para el caso de los locales que comercialicen kerosene y aguarrás mineral, la asesoría deberá ser realizada mediante al menos una visita anual por un ETPR.

23.3 El EPPR o ETPR, según corresponda, deberá dejar constancia de las deficiencias observadas en la instalación y en la operación, como asimismo verificar la vigencia de la inspección periódica correspondiente y las capacitaciones recibidas por el personal, en el Libro de Inspección de la instalación de CL, el cual deberá ser foliado. Además en dicho libro deberá registrar la fecha de cada visita, el resultado de la inspección, el seguimiento a las medidas de recomendación derivadas de las inspecciones anteriores, su firma y número de Cédula Nacional de Identidad.

23.4 El libro antes mencionado, deberá permanecer durante toda la vida útil de la instalación de CL a disposición de la Superintendencia, y en el mismo deberá constar una copia de la credencial, otorgada por el Servicio de Salud, del **EPPR o ETPR** que

presta asesoría a dicha instalación.

Artículo 24º. Notificación de Inicio de Obra y Puesta en Servicio de instalaciones de CL.

24.1 Notificación de Inicio de Obra.

Previo al inicio de la construcción de toda instalación de CL o de la modificación de ésta, el propietario deberá comunicar a la Superintendencia este hecho de acuerdo a los procedimientos establecidos por ésta .

24.2 Puesta en Servicio.

Las instalaciones de CL nuevas o aquellas existentes que hayan experimentado alguna modificación que deba atestarse en la Superintendencia, previo a su puesta en servicio, deberán ser inscritas en el Registro de Inscripción de ésta a través de los procedimientos establecidos para tal efecto.

24.2.1 Las instalaciones de CL cuyo volumen total de almacenamiento sea inferior a 1.100 litros no requerirán ser inscritas; no obstante deberán cumplir con las disposiciones en materia de seguridad que se indican en el presente reglamento.

24.2.2 La inscripción de la instalación de CL descrita en el presente artículo, inscrita y registrada en la Superintendencia, no constituye aprobación por parte de ésta, ni del proyecto ni de su ejecución.

Artículo 25º. Abandono de las instalaciones de CL.

25.1 Previamente al abandono de una Instalación de CL se deberán considerar al menos las siguientes actividades:

Los estanques, instalaciones y componentes de la Instalación de CL deberán quedar desconectados de toda conexión de suministro o abastecimiento, purgados de gases y de líquidos combustibles, y sellados en todas sus conexiones. Se deberá verificar con instrumentos adecuados la ausencia de gases combustibles en su interior en una cantidad igual o superior a un décimo de su límite inferior de inflamación.

25.2 El propietario deberá enviar un informe a la Superintendencia, con al menos la siguiente información:

25.2.1 Fecha de abandono.

25.2.2 Identificación de la instalación de CL abandonada.

25.2.3 Procedimiento de abandono empleado.

25.2.4 Autorización de las Autoridades Competentes, si corresponde.

25.3 Además, cada vez que se inicie el retiro de un estanque o parte de las instalaciones de CL, el propietario u operador de las mismas deberá enviar un informe a la Superintendencia, con al menos la siguiente información:

25.3.1 Identificación de la instalación

25.3.2 Fecha de retiro.

25.3.3 Identificación de los elementos de la instalación de CL a ser retirados.

25.3.4 Procedimiento de retiro empleado.

CAPITULO III - TERMINOLOGÍA.

Artículo 26º. Para los efectos del presente reglamento, los siguientes términos, relativos a CL, instalaciones y operaciones asociadas a éstos, tienen el significado y alcance que en este capítulo se indica.

26.1 Abandono.

Dar término definitivo a la operación de una Instalación de CL.

26.2 Accidente.

Suceso repentino e inesperado que altera el orden regular de la actividad asociada a una instalación de CL, que genera un daño a las personas y/o las cosas.

26.3 Camión estanque.

Vehículo que cuenta con un estanque destinado al transporte de CL, sean estos camiones rígidos, remolques, semiremolques o combinaciones de ellos.

26.4 Declaración.

Presentación efectuada ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, respecto de la ejecución de una instalación nueva de CL o modificación de una instalación existente, previo a su puesta en servicio.

26.5 Ebullición desbordante o rebosamiento por ebullición (Boil over).

Expulsión de combustible de un estanque incendiado provocada por la ebullición del agua contenida en el fondo, efecto del siniestro. Este riesgo lo presentan la mayoría de los petróleos crudos y, en especial, los CL que tienen componentes con un amplio rango del punto de ebullición, incluyendo fracciones livianas y residuos viscosos.

26.6 Edificación importante.

Aquella destinada a oficinas, bodegas, salas de control, y en general, a reunión de personas y almacenamiento de combustibles.

26.7 Fuente de Ignición.

Todo elemento o dispositivo, que por su modo de uso u operación es capaz de proveer la energía térmica necesaria para encender mezclas de vapores de combustible y aire, entre otras, todo tipo de llamas, especialmente las abiertas, rayos, superficies calientes, calor radiante, cigarrillos y otros materiales para fumar, operaciones de corte y soldadura, arco eléctrico, material de ignición espontánea, calor debido a roce o chispas, chispas eléctricas y mecánicas, corriente estática, corrientes eléctricas vagabundas (por inducción), hornos, calderas, artefactos para la calefacción o aire acondicionado.

26.8 Hidrocarburo.

Cada uno de los componentes químicos resultantes de la combinación del carbono con el hidrógeno.

26.9 Instalación de CL con protección de exposición.

Aquella que cuenta con brigada de combate de incendios, medios para combatir el fuego y refrigerar las estructuras y propiedades adyacentes a los estanques, o bien, cuenta con la protección del Cuerpo de Bomberos, ubicado a una distancia máxima de 20 km de la instalación y con suficiente disponibilidad de agua en el sector.

26.10 Límite de inflamabilidad (inferior-superior).

Son los valores de concentración mínimo o máximo de un gas o vapor inflamable en el aire entre las que puede ocurrir la inflamación o la explosión.

26.11 Líquido inestable.

Aquel que, en estado puro o en el producido comercialmente o transportado, polimerizará enérgicamente, descompondrá, experimentará reacciones de condensación o se tornará auto-reactivo bajo condiciones de sacudida o choque, presión o temperatura, entre otros, estireno, dietilbenceno y viniltolueno.

26.12 Modificación.

Variación introducida a una instalación de CL respecto de su uso y de su capacidad de almacenamiento.

26.13 Oleoducto.

Conjunto de tubería, válvulas, bridas (flanches), conexiones, dispositivos de control y de seguridad, filtros y equipos necesarios para el transporte de CL, con excepción de las tuberías destinadas al transporte interno de CL dentro de las instalaciones de refinería y de distribución.

26.14 Operador.

Persona natural o jurídica, que administra una instalación de CL a cualquier título, sea concesionario, consignatario, arrendatario, mero tenedor u otro.

26.15 Peligro.

Fuente potencial de daño.

26.16 Propietario.

Persona(s) natural(es) o jurídica(s) que tiene derecho de dominio sobre una o más instalaciones de CL.

26.17 Punto de Inflamación.

Temperatura mínima, medida en el líquido, a la cual el CL desprende suficientes vapores para formar con el aire, cerca de la superficie del líquido o dentro del recipiente de ensayo, un ambiente o mezcla inflamable, según lo establecido en las normas chilenas oficiales: NCh66.Of2000 - *Productos de petróleo - Ensayo de destilación - Métodos manual y automático*; NCh68.Of2000 - *Productos de petróleo - Ensayos - Punto de inflamación en crisol cerrado (Método TAG)* o NCh69.Of99 - *Productos de petróleo - Ensayos - Punto de inflamación en copa cerrada (Método Pensky Martens)*; según corresponda, sus modificaciones o las disposiciones que las reemplacen.

26.18 Refinería.

Planta en la cual los líquidos inflamables o combustibles son producidos a escala comercial del petróleo crudo, gasolina natural u otras fuentes de hidrocarburos.

26.19 Reparación.

Trabajo necesario para mantener o restablecer una instalación o un componente de ella, a una condición adecuada para una operación segura.

26.20 Riesgo.

Probabilidad de ocurrencia de un suceso que puede causar un daño y también, el grado de severidad del mismo.

26.21 Seguridad.

Condición en que se está libre de sufrir o causar un daño.

26.22 Sistema de Inertización.

Aquel que permite transformar una mezcla combustible en no inflamable, mediante la adición de un gas inerte o de polvo no combustible.

26.23 Sistema de Recuperación de Vapor (SRV).

Conjunto de equipos de captura y posterior recuperación o eliminación, sin procesar, de los vapores de CL de Clase I desplazados durante sus operaciones de carga, transferencia, descarga, basado en el sellado del tubo de carga del estanque del vehículo y en el uso de pistolas automáticas con doble circulación, como los sistemas que desplazan vapor por medio de vacío.

26.24 Temperatura de Ignición.

Temperatura mínima para que en una sustancia se inicie, o en ella se cause, una combustión auto-sostenida, independiente de una fuente de energía externa. Se conoce también como temperatura de encendido, de auto-ignición o de auto-combustión.

26.25 Tubería submarina.

Es el conjunto de todos los tubos de empalme, piezas de ensamble, válvulas y demás aparatos y dispositivos accesorios, que yacen en el suelo o subsuelo de las áreas submarinas de un medio acuático, sea marino, fluvial o lacustre, que se utilizan para o con ocasión del trasegamiento de CL. En toda tubería submarina, uno de sus extremos se ubicará en tierra y el otro, en el medio acuático, pudiendo terminar en elementos flexibles o mangueras.

26.26 Unidad de suministro de combustible.

Conjunto de elementos, dispensador o surtidor, que permiten el abastecimiento de CL, constituido, en general, por la pistola, mangueras, totalizador, medidor, bombas y motor, dispositivos de corte para prevención de derrames, separador y sistema recuperador de vapores de CL, según corresponda.

26.27 Venteo.

Conexión entre la zona de gases o vapores de CL de un estanque y la atmósfera, cuyo propósito es impedir que la presión o vacío interno producido durante la operación normal, exceda los límites de diseño y/o produzca peligro

de daños estructurales en el estanque.

26.28 Zona o Área clasificada.

Aquella en la cual existe o puede existir, bajo ciertas condiciones, presencia de polvos, vapores o gases explosivos o inflamables, la cual deberá ser señalizada y estar implementada con medidas de seguridad especiales para impedir la ignición de polvos, vapores o gases.

Para otras definiciones relativas a materias contenidas en este reglamento, se deberá consultar la terminología específica, contenida en las disposiciones dictadas por la Superintendencia, que emanen de este reglamento o en las normas chilenas oficiales y normas extranjeras reconocidas internacionalmente, como las señaladas en el **Artículo 5º** del presente reglamento, en éste orden de prioridad.

CAPITULO IV - DE LOS ESTANQUES DE ALMACENAMIENTO.

Artículo 27º. Alcance.

En este capítulo se establecen las disposiciones que se deberán cumplir en el diseño, construcción, instalación, certificación, mantenimiento e inspección de estanques, entendiéndose por éstos a todo recipiente de capacidad superior a los 227 litros, destinados al almacenamiento de CL.

Artículo 28º. Aspectos Básicos sobre Diseño.

El diseño de los estanques deberá considerar, entre otras, las siguientes solicitaciones: presiones máximas de operación, posibilidades de que se produzca vacío interior, sismos, vientos y los esfuerzos originados por los soportes y tuberías.

En la determinación de los espesores se deberá contemplar, además, un margen para la posible corrosión interior y/o exterior.

28.1 Normas de diseño.

Los estanques deberán ser diseñados y construidos, mientras no se dicten normas nacionales al respecto, de acuerdo a normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería pertinentes, internacionalmente reconocidas, entre otras, las que a continuación se indican:

28.1.1 ANSI/API 620 "*Diseño y construcción de estanques de almacenamiento grandes, soldados y de baja presión*", para estanques armados en terreno con presión de diseño menor que 98 kPa (1 kgf/cm²).

28.1.2 ANSI/API 650 "*Estanques de acero soldados para el almacenamiento de petróleo*", para estanques armados en terreno con presión de diseño menor que 3,4 kPa (0,035 kgf/cm²).

28.1.3 ANSI/UL 58 "*Estanques enterrados de acero para líquidos combustibles e inflamables*", para estanques de forma cilíndrica horizontal, de capacidad 0,22 – 5 m³ y 90 a 189 m³.

28.1.4 ANSI/UL 142 "*Estanques de superficie de acero para líquidos combustibles e inflamables*", para estanques de forma cilíndrica, horizontal o vertical, de capacidad

0,22 – 5 m³ y 90 a 189 m³.

28.1.5 ASME, Sección VIII, División 1 y 2. "*Código de Estanques a Presión y Calderas*", para estanques con presión de diseño superior a 98 kPa (1 kgf/cm²).

28.1.6 ASTM D 4021: "*Estanques enterrados de poliéster reforzado con fibra de vidrio para almacenamiento de petróleo*", para estanques de forma cilíndrica horizontal, de capacidad superior a 0,22 m³.

28.1.7 BS 2594 "*Estanques de almacenamiento, de acero al carbono soldados, cilindros horizontales*", para estanques enterrados o de superficie, con una capacidad de almacenamiento de 5 a 90 m³.

28.1.8 NACE RP-02-85 "*Control de la corrosión de sistemas de estanques enterrados por protección catódica*".

28.1.9 NFPA 30 "*Código de Líquidos combustibles e inflamables*".

28.1.10 NFPA 30A "*Código de Estaciones de Servicio Automotrices y Marítimas*".

28.2 Soportes, fundaciones y anclajes de estanques.

28.2.1 Todo estanque deberá descansar en terreno, sobre arena no corrosiva, o sobre fundaciones de concreto, de albañilería o de acero.

28.2.2 Las fundaciones de acero que soporten el estanque a un nivel superior a 30 cm de una base de concreto, albañilería o del terreno, deberán estar protegidas contra la acción del fuego directo.

28.2.3 Las fundaciones deben estar diseñadas para evitar corrosión y asentamiento disperejo del estanque.

28.2.4 Los soportes del estanque se deben diseñar de modo de evitar excesivas concentraciones de carga en el estanque y utilizar en su diseño prácticas recomendadas de ingeniería.

28.2.5 Los soportes, conexiones y anclajes deberán estar diseñados de modo de considerar las cargas causadas por efectos sísmicos o por inundaciones en las zonas en que se puedan producir estos fenómenos.

28.3 Diseño de venteos para estanques.

28.3.1 Estanques sobre superficie.

28.3.1.1 Venteo Normal

a) Todo estanque, con excepción de los estanques de techo flotante, deberá estar equipado con venteo normal, que conecte su zona de vapores y el exterior, para impedir que la presión o vacío interno producido durante la operación normal, exceda los límites de diseño y/o produzca peligro de daños estructurales en el estanque.

b) El venteo normal deberá ser calculado de acuerdo a la normativa nacional y ante la ausencia de ésta, de acuerdo a normas extranjeras, reconocidas

internacionalmente, entre otras, API 2000 “*Venteo de Tanques de Almacenamiento Atmosféricos y de Baja Presión*”. Alternativamente, se podrá utilizar un venteo de diámetro igual o superior a la mayor conexión de llenado o vaciado del estanque, diámetro que, en ningún caso, deberá ser menor que el de una tubería de 38 mm (1½” de diámetro nominal).

- c) La salida de los venteos deberá estar ubicada de tal forma, que la eventual ignición de los vapores liberados no incida sobre el estanque ni sobre otras estructuras o edificios y deberán ubicarse en las partes altas de los estanques, para permitir la mejor difusión de los vapores.
- d) Los estanques que tengan CL de Clase IA, es decir, cuyo punto de inflamación sea inferior a 22,8 °C, como es el caso de las gasolinas, deberán estar equipados con venteos que permanezcan normalmente cerrados, excepto mientras esté en condiciones de exceso de presión o de vacío.
- e) El flujo del venteo no deberá incidir sobre el estanque ni estructuras vecinas.

28.3.1.2 Venteo de Alivio de Emergencia para el caso de Exposición al Fuego.

- a) Los estanques ubicados sobre superficie, deberán contar con sistemas de venteos de emergencia que permitan aliviar las sobre-presiones causadas por la exposición al fuego.
- b) En el caso de estanques verticales de techo fijo, dicho sistema podrá estar constituido por una junta débil techo-manto, la cual deberá ceder con preferencia a toda otra soldadura.
- c) Los estanques de capacidad superior a 45 m³ destinados a almacenar exclusivamente CL de Clase IIIB, que estén ubicados fuera de zonas estancas de seguridad o de las vías de drenajes de CL Clase I o II, a lugares alejados, no requerirán de venteo de alivio de emergencia.
- d) Cuando el alivio de emergencia dependa exclusivamente de dispositivos de alivio de la presión, la capacidad de venteo total tanto del venteo normal como del de emergencia deberá ser suficiente para impedir la ruptura del cuerpo o del fondo del estanque en el caso de estanques verticales, o del cuerpo o de los cabezales en el caso de estanques horizontales.
- e) La capacidad total tanto de los dispositivos de venteo normal como de los dispositivos de venteo de alivio de emergencia no deberá ser inferior a la establecida en la **Tabla III**, a excepción de lo establecido en las letras i) y j) de este punto.

Tabla III.

Superficie expuesta del estanque (m ²)	Capacidad de venteo ¹⁾ (m ³ /h)
5 o menos	1600
10	3200
20	6400
50	11000
100	16000
200	20000
500	40000
1000	70000
2000	120000
4000	200000

¹⁾ Metros cúbicos de aire a presión y temperatura de referencia de 15,6 °C y 101,3 kPa (1,034 kgf/cm²) absoluto.

- f) Se entenderá por superficie expuesta del estanque, aquella calculada en base al 55% del área expuesta total de una esfera o esferoide; 75% del área expuesta total de un estanque horizontal; y los primeros 9 m por encima del nivel del terreno del área expuesta del cuerpo de un estanque vertical, según se establece en la **Tabla IV**. En caso de valores intermedios de superficie expuesta, la capacidad de venteo de alivio de emergencia, se deberá calcular por interpolación lineal entre los valores indicados en la citada **Tabla IV**.

Tabla IV.

Tipo de Estanque	Superficie ¹⁾ (%)
Esférico	55
Cilíndrico horizontal	75
Cilíndrico vertical	Superficie de los primeros 9 m sobre el nivel del terreno.

¹⁾ Porcentaje de la superficie total.

- g) La capacidad de los sistemas de venteo de alivio de emergencia distintos

a la junta débil techo-manto, se deberá calcular de acuerdo a la **Tabla III**.

- h) La capacidad de venteo de alivio de emergencia para valores intermedios, se deberá calcular interpolando proporcionalmente entre los valores de la **Tabla III**.
- i) La capacidad total de venteo de alivio de emergencia para cualquier CL estable, se podrá determinar utilizando la fórmula **(f.1)**, que se detalla a continuación:

$$C_{Tval} = \frac{0,575 \times Q}{L \sqrt{M}} \quad \text{Fórmula (f.1)}$$

En que:

C_{Tval} = Capacidad total de venteo por flujo de aire libre, m³/h;

Q = Flujo de aire libre (ver **Tabla III**), m³/h;

L = Calor latente de vaporización del líquido estable específico, J/kg;

M = Peso molecular del CL estable.

- j) En el caso de estanques que almacenen CL estables y que cuenten con alguno de los sistemas de protección establecidos en la **Tabla IV**, podrán reducir la tasa de flujo de aire establecida en la **Tabla III** o la que se obtenga de la fórmula **(f.1)**, multiplicando el flujo determinado por uno de los factores de la **Tabla V**.

Tabla V.

TIPO DE PROTECCIÓN	FACTOR
Sistema de conducción de derrames a zonas alejadas, establecida en el literal c) del numeral 29.1.2 del presente reglamento, para estanques con superficie húmeda expuesta superior a 19 m ² .	0,50
Sistema de control de incendio por rociado de agua, según norma nacional y ante la falta de ésta, norma extranjera reconocida internacionalmente, entre otras, NFPA 15 “ <i>Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection</i> ” y drenaje establecido en el numeral 29.1.2 del presente reglamento.	0,30
Sistemas de aislamiento que permanezcan en su lugar bajo condiciones de exposición al fuego, resistan los desplazamientos al ser sometidos a impacto de chorros de agua, si corresponde, y tengan un coeficiente de transmisión térmica máximo de 15 W*K/m ² cuando la camisa aislante exterior o cubierta esté a 904 °C y la temperatura promedio del aislante sea de 538 °C.	0,30

Cuenta con todos los sistemas anteriores	0,15
--	-------------

- k) Los venteos, deberán llevar estampada su capacidad en volumen por hora de aire, referido a 15 °C y a una atmósfera de presión de operación y la presión de apertura.
- l) El flujo del venteo no deberá incidir sobre el estanque ni estructuras vecinas.

28.3.1.3 Inspección de Sistemas de Venteo.

Los sistemas de venteo deberán ser inspeccionados periódicamente, de acuerdo a las instrucciones de su fabricante, con el objeto de verificar que dichos equipos mantienen las especificaciones bajo las cuales fueron diseñados. La periodicidad de la revisión deberá quedar establecida en el Programa de Seguridad o en el MSCL, según corresponda.

28.3.2 Estanques enterrados. Venteo.

Los sistemas de venteo de estanques enterrados deberán ser construidos y su capacidad ser calculada, de modo que no produzcan presiones interiores mayores a 17 kPa (0,175 kgf/cm²). En todo caso, los diámetros nominales mínimos de venteo no pueden ser inferiores a los establecidos en la **Tabla VI**.

Tabla VI.

Flujo máximo (m ³ /h)	Longitud de la tubería de venteo ¹⁾		
	15 m	30 m	60 m
50	30 mm (1¼")	30 mm (1¼")	30 mm (1¼")
70	30 mm (1¼")	30 mm (1¼")	30 mm (1¼")
100	30 mm (1¼")	38 mm (1½")	50 mm (2")
120	38 mm (1½")	38 mm (1½")	50 mm (2")
140	38 mm (1½")	50 mm (2")	50 mm (2")
160	50 mm (2")	50 mm (2")	50 mm (2")
180	50 mm (2")	50 mm (2")	75 mm (3")
230	50 mm (2")	50 mm (2")	75 mm (3")

¹⁾ El espesor mínimo de la tubería deberá ser clase (schedule) 40.

- a) Las salidas de los venteos deberán estar ubicadas fuera de los

edificios, debidamente protegidas, a fin de impedir la entrada de materiales extraños o de aguas lluvia, a una altura mínima de 3,7 m sobre el nivel del terreno circundante y a más de 1,5 m de cualquier ventana, abertura de edificios cercanos o del límite de la propiedad.

- b) La evacuación de los vapores de CL deberá ser de forma tal, que éstos se mezclen rápidamente con el aire ambiente, sin afectar edificios o estructuras vecinas. La periodicidad de verificación de la operación normal de la conexión del venteo se deberá realizar de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- c) El tramo de la tubería de venteo, desde el estanque hasta el vertical, deberá tener una pendiente continua positiva mínima de 1%.
- d) Bajo ninguna circunstancia, se deberán interconectar venteos de estanques que almacenen CL de distinta Clase.
- e) En el caso de estanques de CL de Clase I, el sistema de venteo deberá contar con válvulas de presión y vacío, asegurando que la presión interior del estanque no sobrepase su presión de diseño.

Artículo 29º. Instalación de estanques.

Para efectos de la adecuada ubicación de los estanques, éstos deberán ser instalados considerando distancias de seguridad entre éstos y otras construcciones y de acuerdo al tipo de combustibles que almacenen.

Las distancias de seguridad, se deberán medir dentro de un sitio o terreno que el operador posea en calidad de propietario, arrendador o al menos mero tenedor.

La distancia entre estanques, o entre éstos y otras construcciones se deberá medir horizontalmente entre los puntos más próximos de las proyecciones verticales.

Los estanques, sus elementos y accesorios, deberán estar ubicados de forma tal de permitir un acceso fácil y expedito al Sistema de Combate de Incendio, además de otorgar las condiciones que permitan su normal operación y las labores de mantenimiento e inspección.

29.1 Estanques sobre superficie.

29.1.1 Distancias Seguridad

a) Respecto a los límites de la propiedad, edificaciones importantes en ella y vías de uso público.

Las distancias referidas se establecen en la **Tabla VII**. Para tal efecto se emplean, en forma genérica, las definiciones de **A** y **B**, las que también se aplican, según corresponda, en las siguientes tablas de esta sección.

A : Distancia expresada en metros, medida desde un estanque a cada una de las líneas que deslindan la propiedad, en las cuales hay o puede haber construcciones vecinas.

B : Distancia expresada en metros, medida desde un estanque a cualquier camino o edificación importante dentro de la propiedad.

Tabla VII

Tipo de Estanque	Tipo de protección	Distancias de Seguridad	
		A (m)	B (m)
Techo flotante	Con protección de exposición.	La mitad del diámetro del estanque.	Un sexto del diámetro del estanque.
	Sin protección.	El diámetro del estanque. ¹⁾	Un sexto del diámetro del estanque.
Horizontal y vertical con venteo de alivio de emergencia ²⁾	Sistema de inertización ³⁾ aprobado e instalado en estanques o sistema de espuma aprobado en estanques.	La mitad del valor establecido en la Tabla XII .	La mitad del valor establecido en la Tabla XII .
	Con protección de exposición.	Valor de Tabla XII,	Valor de Tabla XII
	Sin protección.	El doble del valor establecido en la Tabla XII	Valor de Tabla XII
Vertical con junta débil techo-manto. ⁶⁾	Espuma aprobada o sistema de inertización ³⁾ aprobado e instalado en estanques de diámetro menor a 46 m. ⁴⁾	La mitad del diámetro del estanque.	Un sexto del diámetro del estanque.
	Con protección de exposición.	El diámetro del estanque.	Un tercio del diámetro del estanque
	Sin protección.	El doble del diámetro del estanque. ⁵⁾	Un tercio del diámetro del estanque

- 1) No es necesario que exceda los 53 m.
- 2) Para limitar las presiones a 17,2 kPa (0,175 kg/cm²) manométrica.
- 3) Según se describe en numeral 32.2 del presente reglamento.
- 4) Para estanques con diámetros superiores a 46 m, se deberá emplear protección de exposiciones o sin protección, según corresponda.
- 5) No es necesario que exceda los 107 m.
- 6) Deberá acreditar con certificado del fabricante tal condición.

b) Para estanques que almacenen CL de Clase I, II y IIIA, que operen a presiones inferiores a 17,2 kPa (0,175 kgf/cm²), diseñados con junta débil techo-manto o con dispositivos para ventilación de emergencia que impiden que la presión interna sobrepase 17,2 kPa (0,175 kgf/cm²).

Las distancias referidas son las que se establecen en la **Tabla VII**, precedente.

Se exceptúan de esta norma los estanques regulados en el numeral 29.1.1 c) y los destinados al almacenamiento de líquidos con características de Ebullición Desbordante y de Líquidos Inestables.

c) Para Estanques Verticales equipados con junta débil techo-manto y que almacenen CL de Clase IIIA, siempre que estén fuera de una Zona Estanca de Seguridad o en la vía de un Sistema de Conducción de Derrames de Estanques que contengan CL de Clase I o II.

Las distancias referidas corresponden a la mitad de las establecidas en la **Tabla VII**.

d) Para Estanques sobre Superficie que almacenen CL de Clase IIIB.

Las distancias referidas corresponden a las establecidas en la **Tabla VIII**.

Tabla VIII

Capacidad del Estanque (m ³)	Distancias de Seguridad	
	A (m)	B (m)
Inferior a 50,0	1,5	1,5
50,1 a 100,0	3,0	1,5
100,1 a 200,0	3,0	3,0
200,1 a 400,0	5,0	3,0
Superior a 400,0	5,0	5,0

Se exceptúan de esta norma los estanques que almacenen líquidos inestables y los que estén dentro de una Zona Estanca de Seguridad o en la vía de un

sistema de conducción de derrames de estanques que contengan CL de Clase I, II y IIIA, estanques que deberán cumplir con las distancias de seguridad establecidas en el presente reglamento para dichas categorías.

e) Para Estanques sobre Superficie que almacenen líquidos con características de Ebullición Desbordante.

Las distancias son las que se establecen en la **Tabla IX**.

Tabla IX

Tipo de Estanque	Tipo de protección	Distancias de Seguridad	
		A (m)	B (m)
Techo flotante	Con protección de exposiciones.	La mitad del diámetro del estanque.	Un sexto del diámetro del estanque.
	Sin protección.	El diámetro del estanque.	Un sexto del diámetro del estanque.
Techo fijo	Espuma aprobada o sistema de inertización ¹⁾ aprobado.	El diámetro del estanque.	Un tercio del diámetro del estanque.
	Con protección de exposiciones.	2 veces el diámetro del estanque.	Dos tercios del diámetro del estanque.
	Sin protección.	4 veces el diámetro del estanque. ²⁾	Un tercio del diámetro del estanque.
¹⁾ Según se describe en numeral 32.2 del presente reglamento. ²⁾ No es necesario que exceda los 107 m.			

No se deberá almacenar CL con características de ebullición desbordante, en estanques de techo fijo cuyo diámetro sea mayor que 46 m, a menos que ellos cuenten con un sistema de adición de un gas inerte.

f) Para Estanques sobre Superficie que almacenen Líquidos Inestables.

Las distancias referidas son las que se establecen en la **Tabla X**.

Tabla X

Tipo de Estanque	Tipo de protección	Distancias de Seguridad
------------------	--------------------	-------------------------

		A (m)	B (m)
Horizontal y vertical con venteo de alivio de emergencia para impedir que la presión exceda 17,2 kPa (2,5 lb/pulg²)	Estanque protegido. ¹⁾	Ver Tabla XII. ²⁾	8
	Protección de exposición.	2½ veces el valor establecido en la Tabla XII. ³⁾	15
	Sin protección.	5 veces el valor establecido en la Tabla XII ⁴⁾ .	30
Horizontal y vertical con venteos de alivio de emergencia para permitir que la presión exceda 17,2 kPa (2,5 lb/pulg²)	Estanque protegido. ¹⁾	El doble del valor establecido en la Tabla XII ³⁾	15
	Protección de exposición	4 veces el valor establecido en la Tabla XII ⁴⁾ .	30
	Sin protección	8 veces el valor establecido en la Tabla XII ⁵⁾	50
¹⁾ Protección por rociado de agua, sistema de inertización, aislación, refrigeración y pretilas. ²⁾ Mínimo 8 m. ³⁾ Mínimo 15 m. ⁴⁾ Mínimo 30 m. ⁵⁾ Mínimo 50 m.			

g) Para Estanques sobre Superficie que almacenan CL de Clase I, II y III A, que operen a presiones superiores a 17,2 kPa (0,175 kgf/cm²).

Las distancias referidas son las establecidas en la **Tabla XI**.

Se exceptúan los estanques destinados al almacenamiento de líquidos con características de Ebullición Desbordante o inestables.

Tabla XI

Tipo de Estanque	Tipo de protección	Distancias de Seguridad	
		A (m)	B (m)
Cualquier tipo	Con Protección de exposición.	1½ veces el valor establecido en la Tabla XII. ¹⁾	1½ veces el valor establecido en la Tabla XII ¹⁾ .

	Sin protección.	El triple del valor establecido en la Tabla XII ²⁾ .	
¹⁾ Mínimo 8 m. ²⁾ Mínimo 15 m.			

La **Tabla XII**, a que se hace referencia en las **Tabla VII, X y XI**, precedente, se entrega a continuación.

Tabla XII.

Capacidad del estanque (m ³)		Distancias de Seguridad	
		A (m)	B (m)
Sobre	Hasta		
0	1	1,5	1,5
1	3	3,0	1,5
3	50	4,5	1,5
50	100	6,0	1,5
100	200	9,0	3,0
200	400	15,0	4,5
400	2000	24,0	7,5
2000	4000	30,0	10,5
4000	8000	40,5	13,5
8000	12000	49,5	16,5
12000	o más	52,5	18,0

h) Entre Estanques sobre superficie.

Las distancias mínimas entre 2 estanques cuando cualquiera de ellos posea un diámetro mayor que 50 m, se expresan como fracción de la suma de los diámetros de ambos estanques, según se establece en la **Tabla XIII**.

Tabla XIII.

Estanque	Estanques con techo flotante	Estanques horizontales o con techo fijo	
		CL de Clase I o II	CL de Clase IIIA
Con sistemas de conducción de derrames a lugares alejados.	$\frac{1}{6}$ de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes.	$\frac{1}{4}$ de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes.	$\frac{1}{6}$ de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes.
Ubicados a interior de una Zona Estanca de Seguridad.	$\frac{1}{4}$ de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes.	$\frac{1}{3}$ de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes.	$\frac{1}{4}$ de la suma de los diámetros de los tanques adyacentes.

En caso que ambos estanques sobre superficie tengan diámetros menores que 50 m, la distancia mínima entre éstos es de $\frac{1}{6}$ de la suma de sus diámetros.

La distancia horizontal, entre estanques para CL sobre superficie y estanques de Gas Licuado de Petróleo, en adelante e indistintamente, GLP, deberá ser de 6 m, medidos desde el límite de Zona Estanca de Seguridad.

Se exceptúa de lo anterior, los tanques con líquidos inestables, cuya distancia mínima deberá al menos el promedio de sus diámetros.

La distancia mínima entre estanques que almacenan, exclusivamente, CL de Clase IIIB deberá ser de al menos un (1) metro, excepto que uno de ellos se encuentre dentro de una Zona Estanca de Seguridad o en la vía de un sistema de conducción de derrames de estanques que contengan CL de Clase I o II, en cuyo caso se deberá cumplir con los requisitos establecidos en la **Tabla XIII**.

29.1.2 Sistema de Control de Derrames.

En la zona de estanques que contengan CL, sea habitual u ocasionalmente, se deberán tomar precauciones para evitar que las eventuales fallas que se produzcan con ocasión del vaciado de algún estanque, pueda provocar peligro a edificios cercanos, propiedades vecinas o vías de uso público, debido al derrame de CL.

Alrededor de los estanques con CL, se deberá utilizar un sistema de protección de derrames, el que puede estar constituido por zonas estancas de seguridad o sistemas de conducción de derrames a lugares controlados o una combinación de ambos.

a) Zona Estanca de Seguridad.

Es aquella que circunda a un(os) estanque(s) de CL, constituida por el suelo y muros de contención o pretilas, estancos e impermeables al CL almacenado en tal(es) estanque(s), cuya capacidad deberá ser al menos el volumen de almacenamiento del mayor de los estanques dentro de dicha zona.

b) Muros de contención o pretilos.

- b.1** Éstos no deberán dificultar el acceso a las válvulas, ni del servicio contra incendios que se pueda requerir en la vecindad.
- b.2** La distancia entre el manto de los estanques y la parte interior del muro de contención, pretil, deberá ser de, al menos, 1,5 m.
- b.3** La distancia mínima entre los muros de contención y el límite de la propiedad deberá ser de 3 m.
- b.4** La altura de los muros de los contenedores no podrán ser más altos que un promedio de 1,8 m por encima del nivel interior. Estará permitido que esta altura sea mayor cuando se tomen las precauciones necesarias para permitir el acceso normal y el acceso en caso de emergencia hacia los estanques, válvulas y demás equipos, y para permitir una salida segura del recinto.
- b.5** Al disponerse de más de un estanque en la Zona Estanca de Seguridad, se deberán colocar subdivisiones entre los estanques individuales o grupos de éstos, de manera tal que no sobrepasen un volumen total de almacenamiento de 8.000 m³. Las subdivisiones deberán encerrar un volumen, a lo menos, igual al 10% del volumen del mayor estanque al interior de la zona.
- b.6** Los pretilos y el suelo de las zonas estancas de seguridad deberán ser impermeables al CL almacenado en el(los) tanque(s), a los cuales presta servicio.
- b.7** Al interior de las zonas estancas de seguridad no se deberá almacenar ningún tipo de materiales ni envases de CL, llenos o vacíos.
- b.8** El estanque de almacenamiento de agua deberá quedar ubicado en el exterior de los muros de contención de los estanques de CL. Asimismo, las tuberías y válvulas para el agua deberán quedar fuera de dichos muros.
- b.9** Cuando se hayan dispuesto instalaciones para drenar el agua de las áreas dentro de los contenedores, dichos drenajes se deberán controlar en forma que impidan el ingreso de CL a los cursos de aguas naturales, desagües pluviales públicos o alcantarillados. El control del drenaje deberá ser accesible bajo condiciones de incendio desde el exterior de la Zona Estanca de Seguridad.

c) Sistema de Conducción de Derrames a Lugares Alejados.

Como alternativa, total o parcial, a la ya referida Zona Estanca de Seguridad, se podrán utilizar sistemas de conducción de derrames de CL a lugares alejados.

Tales sistemas deberán ser impermeables a los CL y estar constituidos por drenajes con capacidad suficiente para conducir rápidamente los derrames a un foso estanco, sistema que deberá presentar, al menos, las siguientes

características:

- c.1** El foso estanco deberá estar separado o alejado de los estanques de almacenamiento de CL incorporados al sistema, de otros edificios de la planta y de las propiedades vecinas por una distancia mínima de 20 m, medidos desde exterior de dicho foso.
- c.2** El foso estanco alejado deberá tener, al menos, una capacidad igual al volumen mayor de los estanques de almacenamiento de CL que presta servicio.
- c.3** La ruta de drenaje deberá ser tal que, en caso de incendiarse el CL que fluye por éste, no ponga en peligro los estanques, edificios o estructuras cercanas.

El foso estanco alejado y la ruta de drenaje, no deberán, en caso alguno, alcanzar los sistemas de alcantarillado público o recolectores de aguas lluvia.

29.1.3 Conexiones de Estanques sobre Superficie.

- a)** Todas las conexiones de estanques ubicadas sobre superficie, deberán disponer de válvulas de cierre hermético ubicadas tan cerca del estanque como sea posible.
- b)** Las tuberías de llenado deberán ser diseñadas de modo que se mitigue la generación de corriente estática o contar con sistemas reconocidos que permitan su rápida eliminación, entre otros, sistemas que limiten la velocidad de llenado de los estanques de CL.
- c)** Las tuberías de llenado que se conectan a través del techo, se deberán prolongar y terminar a una distancia de hasta 15 cm. del fondo del estanque, a fin de minimizar choques o turbulencias del CL.
- d)** Las conexiones de llenado y vaciado de uso ocasional, deberán ser herméticas, estar ubicadas y terminar en zonas libres de fuentes de ignición y a más de 3 m de cualquier abertura de edificios cercanos, conexiones que deberán permanecer cerradas y selladas mientras no se usen.
- e)** Las conexiones dispuestas bajo el nivel máximo de CL y que normalmente no sean utilizadas, deberán tener un cierre hermético, consistente en una válvula de acero, una brida ciega (flanche ciego), un tapón o una combinación de éstos.
- f)** Las conexiones para la medición del volumen de CL en el estanque, por medio del sistema manual con varilla o huincha, deberán contar con cierres herméticos que las mantengan permanentemente cerradas.

Los estanques de CL deberán contar, cuando sea necesario, con dispositivos que permitan la rápida eliminación de corriente estática que pueda acumularse en ellos.

29.2 Estanques Enterrados.

- a)** Los estanques enterrados deberán estar protegidos para resistir la carga exterior

a la que puedan estar sometidos, mediante una cubierta o capa protectora que en ningún caso deberá ser de un espesor inferior a 60 cm. de material estabilizado o compactado. Alternativamente se podrá utilizar material estabilizado o compactado con un espesor de al menos 30 cm. y sobre ésta una plancha de hormigón armado de un espesor de al menos 10 cm. u otra capa protectora con una resistencia mecánica al menos equivalente a éstas.

- b)** Si el estanque está enterrado a una profundidad tal que la presión estática sobre el fondo del estanque sea superior a 69 kPa ($0,7 \text{ kgf/cm}^2$), cuando la tubería de llenado o de venteo estén llenas con CL, se deberá verificar, por el profesional responsable, la necesidad de reforzar el estanque, lo que deberá estar consignado en la respectiva inscripción en el Registro de Inscripción de la Superintendencia.
- c)** La profundidad del estanque no deberá ser superior a aquella en la cual la altura del CL, medida desde el fondo del estanque, pueda generar una presión igual o superior a la presión de diseño y de prueba del estanque.
- d)** Los estanques enterrados deberán estar rodeados de una capa, de un espesor mínimo de 15 cm., de material inerte, no corrosivo y que no pueda dañar la capa de protección del estanque, entre otros, arena de río o arena continental.
- e)** Todo estanque enterrado que esté sujeto a la acción del tránsito o exista la probabilidad de ello, deberá estar protegido mediante una cubierta de material estabilizado o compactado de al menos 90 cm. de espesor, o de 46 cm. de tierra bien apisonada más 15 cm. de pavimento de hormigón armado o 20 cm. de hormigón asfáltico; cuando se utilice pavimento de hormigón asfáltico o armado como parte de la protección, éste se deberá extender horizontalmente por al menos 30 cm. más allá del contorno del estanque, en todas las direcciones.
- f)** Se deberá reforzar todo estanque cuyo espesor de la capa protectora señalada en los incisos anteriores sea superior al diámetro del estanque o si la presión al fondo de éste es superior a 69 kPa ($0,7 \text{ kgf/cm}^2$), medida con la tubería de llenado o de venteo llenas con CL, a menos que se cuente con un certificado del fabricante que acredite que está calificado para operar bajo tales presiones.
- g)** La excavación en que se deposite el estanque y sus conexiones, deberá quedar aislada de elementos o componentes del terreno que pueda producir corrosión, entre otros, azufre, sal.
- h)** Las conexiones flexibles, cabezal de bomba sumergida, entre otras, deberán ubicarse en una cámara estanca a los combustibles (SUMP), con el objetivo de contener cualquier derrame que se produzca en esa zona.
- i)** Previo a cubrir el tanque con material de relleno, a fin de asegurar su hermeticidad, deberá ser ensayado hidrostáticamente en terreno, a una presión comprendida entre 20,6 kPa ($0,21 \text{ kgf/cm}^2$) y 34,5 kPa ($0,35 \text{ kgf/cm}^2$), la que se deberá mantener, al menos, durante una (1) hora, a fin de detectar posibles filtraciones.

Alternativamente a ello, se puede ensayar con aire, a una presión comprendida entre 20,6 kPa (0,21 kgf/cm²) y 34,5 kPa (0,35 kgf/cm²), la cual se deberá mantener, al menos, durante 12 horas, tiempo durante el cual se deberán considerar las variaciones de temperatura al interior del estanque.

- j)** En el caso de estanques con contención secundaria, también se deberá ensayar el espacio intersticial, hidrostática o neumáticamente a una presión manométrica comprendida entre 20,6 kPa (0,21 kgf/cm²) y 34,5 kPa (0,35 kgf/cm²) o con un vacío de 17.9 kPa, o según las instrucciones del fabricante. La presión o vacío se debe mantener durante al menos una hora. Se deben tomar las precauciones para garantizar que el espacio intersticial no se someta a presiones excesivas o a un vacío excesivo.
- k)** Todo estanque enterrado y sus tuberías deberán ser protegidos contra la corrosión externa por:
 - i.** Un sistema de protección catódica, determinado en base al estudio practicado por un profesional técnico del ramo, basado en normas nacionales y a falta de estas, en normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, reconocidas internacionalmente, instalado y mantenido en concordancia con normas de ingeniería de diseño reconocidas, entre otras, la norma NACE RP-02-85. "Control de la Corrosión de Sistemas de Tanques de Almacenamiento por Protección Catódica".
 - ii.** Materiales usados para el recubrimiento asfáltico los que deberán cumplir con las normas nacionales. En caso de aplicarse protección exterior de capas asfálticas, éstas deberán ser de un espesor mínimo de 3 mm, y aplicadas sobre la superficie debidamente preparada del estanque. El recubrimiento se considera como parte integrante de la fabricación del estanque, por lo tanto la certificación del mismo deberá incluirlo. de su recubrimiento.
 - iii.** La selección del tipo de protección a ser empleado deberá además basarse en la corrosión histórica del área y un Estudio de Suelos que evalúe la presencia o ausencia de elementos que puedan producir corrosión en el estanque y sus tuberías.
- l)** En aquellas zonas donde existan napas de agua que puedan afectar la instalación del estanque, se deberá efectuar un Estudio de Capas Freáticas por alguna entidad especialista en la materia. De ser así éstos deberán ser anclados a una fundación de concreto que impida su flotación.
- m)** Todo estanque y sus cañerías anexas, previo a su cubrimiento, deberá contar con sus respectivos certificados de hermeticidad, protección contra la corrosión y anclaje, si corresponde, emitidos por el o los profesionales competentes, en el que conste que la instalación cumple con los ensayos de hermeticidad, que la protección contra la corrosión fue correctamente evaluada e instalada y que los

anclajes, si corresponden, han sido inspeccionados y cumplen con los requisitos necesarios para impedir la flotación del estanque. Estos certificados deberán ser firmados tanto por el propietario como por los profesionales competentes de acuerdo a los procedimientos establecidos por esta Superintendencia.

Otros aspectos relacionados con la instalación de estanques enterrados, que no estén contemplados en el presente reglamento, deberán cumplir con lo establecido en la normas nacionales y, a falta de éstas, en normas extranjeras y prácticas recomendadas de ingeniería, reconocidas internacionalmente, entre otras, API RP 1615 "*Instalación de Sistemas de Almacenamiento Enterrados de Petróleo*" y PEI/RP 100 "*Prácticas recomendadas para la instalación de sistemas enterrados de almacenamiento de líquidos*".

29.2.1 Distancias de Seguridad

Las distancias referidas medidas entre el borde de los estanques enterrados y los límites de la propiedad, según la Clase del CL que almacenen, deberán ser las establecidas en la **Tabla XIV**.

Tabla XIV.

Clase de CL	Distancia (m)
I	1,0
II, IIIA y IIIB	0,4

Las distancias señaladas en la **Tabla XIV** precedente, deberán aumentarse si existe riesgo de inestabilidad para las construcciones existentes.

29.2.2 Conexiones de Estanques Enterrados.

- a) Las conexiones de los estanques enterrados se deberán hacer por su parte superior.
- b) Todas las conexiones, incluidas aquellas para hacer mediciones, deberán ser herméticas y protegidas de sobrellenos accidentales.
- c) Las tuberías de llenado deberán terminar a una distancia máxima 15 cm. medidos desde del fondo del estanque.
- d) Para asegurar que los vapores generados no escapen a la atmósfera por la boca de entrada, la conexión deberá contar con, al menos, los siguientes accesorios:
 - a) Adaptador con tapa, instalada en la entrada del estanque.
 - b) Conexión para la recuperación de vapores de CL entre el estanque enterrado y el camión-estanque, en instalaciones que almacenen CL de Clase I que deban contar con un **SRV**.

29.2.3 Sistema de Prevención de Derrames.

- a) Para este efecto la instalación deberá disponer de un colector instalado en la

línea de descarga del CL al estanque enterrado para recoger los eventuales derrames que se produzcan al conectar y desconectar la manguera del estanque del camión.

- b) Dicho colector deberá tener una capacidad de al menos 15 litros, contar con tapa y válvula de drenaje para descargar el CL acumulado.
- c) Asimismo la instalación deberá contemplar un sistema de protección de sobrellenado, entre otros, una válvula de corte u otro dispositivo que restrinja el caudal del CL cuando su nivel en el estanque alcance el 90% de su capacidad.

29.3 Instalación de Estanques al interior de Edificios.

En los casos donde la única alternativa sea instalar un estanque de almacenamiento de CL al interior de un edificio, dicha instalación deberá cumplir con lo dispuesto en la norma extranjera NFPA 30 Punto 4.3.4 ed. Año 2003.

Artículo 30º. Prevención de sobrellenado.

Los estanques sobre superficie en instalaciones de almacenamiento y distribución, que reciben o transfieren CL de Clase I y II, por oleoductos o buque-tanque, deberán seguir procedimientos escritos formales para evitar el sobrellenado de los estanques utilizando alguno de los métodos de protección siguientes:

- a. Estanques aforados a intervalos frecuentes por personal continuamente presente durante la recepción del producto con comunicación frecuente mantenida con el proveedor en caso de que el flujo deba ser rápidamente detenido o desviado.
- b. Estanques equipados con un dispositivo de detección de alto nivel que es independiente de cualquier equipo de aforo. La alarma debe ubicarse donde el personal de servicio pueda disponer la rápida detención o desvío del flujo durante todas las operaciones de transferencia.
- c. Estanques equipados con un sistema independiente de detección de alto nivel que automáticamente detienen o desvían el flujo.

Artículo 31º. Identificación de Estanques.

Todo estanque deberá estar clara y visiblemente identificado mediante un rótulo, placa o pintado.

La placa deberá ser de un material compatible con el del estanque, con un sistema de sujeción firme, con el propósito que permanezca en el tiempo.

El sistema de identificación seleccionado, según corresponda, deberá cumplir con las siguientes disposiciones.

31.1 Estanques sobre superficie.

31.1.1 Ubicación. Deberá estar dispuesto en un lugar destacado del estanque, visible desde a lo menos a 15 m de distancia de éste.

31.1.2 Contenido. Deberá detallar, al menos, la siguiente información:

- a) Identificación (Sigla o número).
- b) CL y Clase del combustible almacenado.
- c) Norma de diseño y edición bajo la cual fue construido el estanque.
- d) Año de fabricación.
- e) Diámetro nominal..... m.
- f) Altura nominal..... m.
- g) Capacidad nominal..... m³.
- h) Tipo de techo.
- i) Presión de diseño..... kPa (lb/pulg²).
- j) Empresa de montaje.
- k) Empresa de Construcción.

31.2 Estanques enterrados.

31.2.1 Ubicación. Deberá estar ubicado en un lugar visible del caño de descarga del estanque.

31.2.2 Contenido. Deberá detallar, al menos, la siguiente información:

- a) Identificación (Sigla o número).
- b) CL y Clase del combustible almacenado.
- c) Año de fabricación.
- d) Capacidad nominal..... m³.
- e) Instalado por.....
- f) Fecha de re-inspección de acuerdo a Matriz de Riesgo (dd/mm/aa).

Artículo 32º. Fuentes de ignición

Las fuentes de ignición deberán ser evitadas y eliminadas de todas aquellas zonas donde se puedan producir vapores inflamables de CL.

Artículo 33º. Sistema de Combate de Incendio para estanques sobre superficie.

Todo estanque de techo fijo sobre superficie, con una capacidad de almacenamiento superior a 100 m³, que almacene CL de Clase I, deberá contar con un Sistema de Refrigeración con agua y un Sistema de Espuma Mecánica compatible con el CL almacenado.

Los niveles mínimos de reserva o suministro de agua para refrigeración y de protección de espuma, se deberán calcular teniendo en consideración lo siguiente:

33.1 Sistema de Refrigeración.

Los estanques que contengan CL de Clase I o II, adyacentes al incendiado, deberán ser refrigerados, directamente, en todo el manto expuesto a la radiación o al contacto directo a la(s) llama(s), mediante un anillo periférico o

monitores fijos que cumplan con las normas nacionales y ante la falta de éstas, normas extranjeras, reconocidas internacionalmente, entre otras, NFPA 15. “*Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection*”, a un caudal de al menos 6,1 litro/min por m² de superficie de dicho manto.

El sistema deberá operar, en forma ininterrumpida, entregando el caudal establecido anteriormente, durante al menos cuatro (4) horas continuas. Luego de estas primeras horas, el sistema deberá tener la capacidad de operar, ininterrumpidamente, al menos, a la mitad del caudal requerido, a fin de continuar el enfriamiento.

33.2 Sistema de Espuma Mecánica.

El diseño del sistema de espuma, su mantenimiento, las propiedades físicas de la espuma mecánica y su control, deberán cumplir con normas nacionales y, ante la falta de éstas, normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, reconocidas internacionalmente, entre otras, NFPA 11 – “*Standard for Low-Expansion Foam*” o NFPA 11A – “*Standard for Medium- and High-Expansion Foam Systems*” y NFPA 14 – “*Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrant, and Hose Systems*”.

Lo anterior incluye a los estanques de techo flotante, especialmente, aquellos que tengan más de 30 m de diámetro.

33.3 Presión de agua.

La instalación en que se ubica el o los estanques deberá contar con una Presión mínima de 724 kPa (7,4 kgf/cm²), con la razón de aplicación requerida para refrigeración o extinción (litros/min x m²) calculada en base al grifo (hidrante) más lejano (o caso más desfavorable).

Adicionalmente, se deberá contar con un sistema portátil de refrigeración a base de mangueras, así como con sistemas de extinción de espuma, fijos o portátiles, para casos de derrames.

33.4 Almacenamiento de agua.

Si la fuente de suministro de agua es limitada, se deberá instalar un estanque que permita almacenar agua para asegurar el suministro en el caso de máximo consumo, cuyas condiciones se determinarán en base a un Estudio de Seguridad contra incendio de la instalación y conforme al presente reglamento.

El depósito de almacenamiento de agua, sus tuberías y válvulas, deberán estar instaladas al exterior de la Zona Estanca de Seguridad de los estanques de CL a que prestará servicio.

33.5 Bombas.

La red de incendio de la instalación de CL deberá contar, a lo menos, con dos bombas, la principal y una de respaldo, que permitan una autonomía de ocho (8) horas de funcionamiento continuo. Las bombas deberán ser alimentadas por fuentes de energía independientes entre sí. La selección e instalación de dichas bombas deberá estar basada en normas nacionales y ante la falta de éstas en normas extranjeras, reconocidas internacionalmente, entre otras,

NFPA 20. “*Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection*”.

Artículo 34º. Inspección de Estanques.

Todo estanque destinado a almacenar CL deberá ser probado, antes de su puesta en servicio, de acuerdo al procedimiento establecido para tales efectos por la Superintendencia.

Posteriormente se deberá mantener una inspección periódica que pueda detectar filtraciones, corrosiones u otros fenómenos que pongan en peligro la resistencia y la hermeticidad del estanque, de acuerdo a lo dispuesto en el presente capítulo.

34.1 Inspección de Estanques sobre Superficie.

Los estanques sobre superficie de capacidad mayor a 90 m³, construidos “in situ”, de acuerdo a la norma API 650 “*Estanques de acero soldados para el almacenamiento de petróleo*”, deberán ser sometidos a inspección, de acuerdo a lo establecido en la **Tabla XV**.

Los resultados de las inspecciones deberán ser consignadas en un registro foliado, el que deberá permanecer en la instalación a disposición de la Superintendencia.

La evaluación de los resultados de las inspecciones se deberá realizar de acuerdo a los criterios establecidos en las normas citadas en la **Tabla XV**. El operador deberá implementar las acciones correctivas que correspondan de acuerdo a los resultados obtenidos de las inspecciones, las cuales se deberán ceñir a las normas de diseño e inspección de los estanques.

Tabla XV.

Tipo de inspección	Método	Objetivo / Observación	Frecuencia	Norma referencial
En servicio	Visual de la superficie exterior.	Examinar el estado del exterior del estanque, en busca de evidencias de fugas, distorsiones en el manto, signos de asentamiento, corrosión, condición de la fundación, estado del recubrimiento y sistema de aislamiento, si corresponde.	Mensual	API 653 ¹⁾
	Control de la protección Catódica	Determinar niveles adecuados de protección catódica.		
		Medición de potenciales de protección catódica.	Mensual	

Tipo de inspección	Método	Objetivo / Observación	Frecuencia	Norma referencial
En servicio		Control de la efectividad de la protección catódica, a través de la medición de uno o más, según corresponda, de los siguientes parámetros: a) Potencial estructura - suelo. b) Potencial estructura "natural" - suelo. c) Potencial estructura – estructura. d) Potencial tubería y aislamiento del estanque, si están protegidas separadamente. e) Corriente anódica. f) Potencial estructura – suelo, de las estructuras adyacentes. g) Continuidad en estructuras, si las estructuras están protegidas individualmente. h) Rectificador de voltaje, corriente y eficiencia de corriente continua, y sus derivaciones.	Anual	API RP 651 ²⁾
		Control de fuentes de corriente impresa.	Bimensual	API RP 651
		Control de los dispositivos de aislación, continuidad de las uniones y aisladores.	Bimensual	API RP 651
		Control de los medios protectores de corriente impresa.	Anual	API RP 651
En servicio, inspección exterior	Inspección visual del manto y techo.	Medir y evaluar espesores del manto. Determinar calidad de las soldaduras	Cada 5 años	API 653
	Medición de espesores del manto, entre otros.	Verificar verticalidad, desviaciones locales y redondez.		
Fuera de operación	Inspección Visual.	Medir y evaluar espesores del fondo y manto.	Cada 10 años	API 653

Tipo de inspección	Método	Objetivo / Observación	Frecuencia	Norma referencial
operación, Inspección Interior	Medición de espesores del fondo, entre otros.	Identificar y evaluar el asentamiento del fondo. Verificar corrosión y fugas en el fondo.		

1) API 653 "Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction"

2) API RP 651 "Cathodic Protection of Aboveground Petroleum Storage Tanks, Third Edition".

34.2 Inspección de Estanques Enterrados.

Se deberán inspeccionar los estanques y sus conexiones, con el propósito de verificar que estén operando normalmente y que sean herméticos, tanto a los líquidos como a los vapores, de acuerdo a las instrucciones que para tal efecto establezca la Superintendencia.

Artículo 35º. Estanques temporalmente fuera de servicio, Cierre de Tanques o extracción de tanques y Reutilización.

En el presente artículo se establecen los procedimientos que se deberán aplicar para cerrar permanentemente en su sitio o extraer, sacar de servicio temporalmente, estanques enterrados y estanques sobre superficie.

Cada vez que se inicie el retiro de un estanque o de parte de las instalaciones de CL, el propietario u operador deberá enviar un informe a la Superintendencia con la información establecida en el artículo 25 del presente reglamento.

35.1 Estanques sobre Superficie.

35.1.1 Fuera de servicio.

Los estanques de superficie puestos fuera de servicio o abandonados deberán haber sido completamente vaciados de CL, deberán estar libres de vapores de CL y resguardados o salvaguardados de transgresiones por parte de terceros, de acuerdo a normas nacionales y, ante la falta de éstas, normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería pertinentes, internacionalmente reconocidas, entre otras, API 2015. "Cleaning Petroleum Storage Tanks"; API 2015A. "A Guide for Controlling the Lead Hazard Associated with Tank Entry and Clearing", API 2015B. "Cleaning Open Top and Covered Floating Roof Tanks" y NFPA 327. "Standard Procedures for Clearing or Safeguarding Small Tanks and Containers Without Entry".

35.1.2 Reutilización.

Sólo se deberán re-utilizar aquellos estanques de CL que cumplan con las disposiciones del presente reglamento que les sean aplicables, para el CL que almacenará.

Asimismo, todo estanque que ha sido sacado de servicio, para su reutilización deberá ser inspeccionado por un Organismo de Inspección de acuerdo a un

Protocolo de Ensayo y a las instrucciones que para tal efecto establezca la Superintendencia.

35.2 Estanques enterrados.

35.2.1 Fuera de servicio o cierre temporal.

Los estanques sólo deberán ser puestos temporalmente fuera de servicio cuando esté previsto que serán reutilizados dentro de un período de hasta un (1) año, para lo cual se deberá cumplir con, al menos, los siguientes requisitos:

- a)** Mantener operativos los sistemas de protección contra la corrosión y la detección de fugas.
- b)** Mantener abierta y en operación su línea de venteo.
- c)** Estar protegido contra el daño de terceros.
- d)** Todas las otras líneas o tuberías deberán estar tapadas o taponadas.
- e)** Se deberá notificar por escrito a la Superintendencia el cierre temporal del estanque.

Los estanques que permanecen temporalmente fuera de servicio por más de un (1) año, se deberán cerrar permanentemente o extraerlos del sitio, de acuerdo a lo establecido en los siguientes numerales.

35.2.2 Cierre permanente en el sitio.

Previo al cierre permanentemente de estanques enterrados de almacenamiento de CL en el sitio, se deberá contar con la aprobación de las Autoridades Competentes, y cumplir con, al menos, los siguientes requisitos:

- a)** Notificar por escrito a la Superintendencia, adjuntando las autorizaciones de las Autoridades Competentes y un plano de la instalación, en que se indique la ubicación de los estanques ya cerrados.
- b)** Mantener un lugar de trabajo seguro durante el desarrollo de las actividades requeridas.
- c)** Extraer y disponer adecuadamente de todos los líquidos, residuos inflamables y CL extraídos del estanque, accesorios y tuberías.
- d)** Asegurar la ausencia de vapores inflamables al interior del estanque, ya sea purgándolos o bien inertizando la atmósfera potencialmente explosiva. Se deberá comprobar que la atmósfera al interior del estanque sea segura mediante ensayos periódicos de ésta, empleando un indicador de vapores de CL, si se ha purgado el estanque, o un medidor de oxígeno, si la atmósfera se ha inertizado.
- e)** Excavar cuidadosamente hasta la parte superior de éste.
- f)** Desconectar y extraer todas las tuberías, medidores y accesorios expuestos del estanque, excepto la tubería de venteo.
- g)** Llenar completamente el estanque con material sólido inerte.
- h)** Tapar o extraer el venteo del estanque y el resto de las tuberías enterradas.

- i) Rellenar la excavación realizada, de ser necesario.

35.2.3 Extracción.

Los estanques enterrados se deberán extraer de acuerdo al siguiente procedimiento:

- a) Ejecutar las etapas indicadas en los literales a) hasta e) del numeral precedente.
- b) Desconectar y extraer todas las tuberías, medidores y accesorios expuestos del estanque, incluso la tubería de venteo.
- c) Taponar todas las aberturas del estanque y los eventuales orificios provocados por la corrosión, dejando una abertura de 8 mm, para evitar el aumento de presión en el estanque.
- d) Extraer el estanque de la excavación y afianzarlo, asegurándolo de manera que no se pueda mover.
- e) Taponar cualquier orificio producto de la corrosión.
- f) Etiquetar el estanque indicando el último CL almacenado, método empleado para liberar los vapores inflamables, estado actual de la atmósfera al interior del estanque y una advertencia para su reutilización.
- g) Una vez extraído el estanque, se deberá retirar rápidamente del sitio.

35.2.4 Almacenamiento de los estanques desenterrados.

De ser necesario almacenar transitoriamente un estanque que ha sido extraído de su sitio, se deberá emplazar en un área segura con acceso sólo al personal autorizado por el operador de CL, debiendo, además, cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Medir periódicamente, la concentración de vapores dentro del estanque, durante su período de almacenamiento, según el literal d) del numeral 30.2.2 precedente.
- b) Se deberá mantener una abertura de 8 mm, para evitar el aumento de presión en el estanque.

35.2.5 Disposición de los estanques desenterrados.

La disposición de los estanques deberá cumplir con, al menos, los siguientes requisitos:

- a) Previo a cortar el estanque se deberá verificar la ausencia de vapores inflamables en su interior, según lo dispuesto en el literal d) del numeral 35.2.2 precedente.
- b) Inutilizar el estanque para un uso posterior, practicándole orificios en los cabezales y cuerpo del mismo.

35.2.6 Reutilización.

Sólo se deberán re-utilizar aquellos estanques de CL que cumplan con las disposiciones del presente reglamento.

Asimismo, todo estanque que ha sido sacado de servicio, para su reutilización deberá ser inspeccionado por un Organismo de Inspección de acuerdo al Protocolo de Ensayo y a las instrucciones establecidas por la Superintendencia, para tal efecto.

35.2.7 Registros.

Las actividades y operaciones anteriores de los estanques cerrados permanentemente en su sitio o desenterrados se deberán registrar en un documento escrito, en el que se acredite el cumplimiento de los procedimientos señalados, documento que deberá permanecer en la instalación de CL, durante su vida útil, a disposición de la Superintendencia.

En caso del cierre permanente del estanque, el propietario deberá informar por escrito a la Superintendencia, adjuntando un plano actualizado de la instalación afectada.

CAPITULO V – DE LA RED DE TUBERÍAS.

Artículo 36º. Aspectos de Diseño.

36.1 Las tuberías, uniones, válvulas y demás elementos de la red de tuberías, deberán ser fabricadas de acuerdo a una norma nacional y, a falta de ésta, a normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, internacionalmente reconocidas, entre otras, ASME B 31.3, "*Process Piping*" y ASME B 31.4 - 2002, "*Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids*".

Las tuberías y demás elementos de la red, sobre superficie o enterrados, deberán ser de material(es) compatible(s) con el CL a contener, entre otros, acero, y con un espesor adecuado a la presión y temperatura de operación de la red, así como de otros requerimientos que pudieran existir.

El diseño deberá proveer una protección razonable para prevenir el daño de la tubería de condiciones externas inusuales que se pueden presentar en cruces de ríos, áreas de aguas costeras tierra adentro, puentes, áreas de tráfico pesado, largos tramos autoportantes, terrenos inestables, inundación, riesgos sísmicos (terremotos), inclemencias climáticas, vibración, peso de uniones o accesorios especiales o fuerzas resultantes de inusuales condiciones térmicas. Algunas de las medidas de protección podrán ser provistas por envainado con tubería de acero de mayor diámetro, agregando un revestimiento o capa de concreto protectorio, aumentando el espesor de las paredes, enterrando la tubería a una mayor profundidad o indicando la presencia de la tubería con marcas adicionales.

36.2 Espesor.

36.2.1 El espesor mínimo para las tuberías de acero de un diámetro igual o inferior a 75 mm (3"), deberá ser el correspondiente a la serie denominada serie 40 (Schedule 40).

36.3 Válvulas y Accesorios (Fittings).

36.3.1 Las válvulas principales de estanques y aquellas de un diámetro igual o

superior a 63 mm (2½”), deberán ser de acero, fundición nodular o material de similares características, de cierre hermético y para una presión manométrica de operación de 882 kPa (9 kgf/cm²).

36.3.2 La cantidad de válvulas de cierre, de control y de alivio, necesarias para proteger la red, aislando diversos sectores en caso de emergencia, se deberá determinar mediante un estudio consignado en un documento escrito, realizado por un profesional competente, que se deberá mantener en la instalación de CL durante su vida útil, a disposición de la Superintendencia.

36.3.3 Se deberán proveer sistemas para evitar que se produzcan golpes de ariete y sobrepresiones, que puedan afectar adversamente la instalación.

36.3.4 Para las conexiones de tuberías, se deberán utilizar elementos de unión como bridas (flanches), codos, tes, uniones o coplas de acero, o de material de similares características, para presiones de trabajo mínimas de 882 kPa (9 kgf/cm²), a temperatura ambiente.

36.3.5 Las uniones de tuberías deberán ser herméticas, soldadas o con bridas (flanches) o, en caso de diámetros nominales menores que 50 mm (2”), con hilo. En las uniones con hilo se deberán utilizar sellantes que sean compatibles con los CL, como asimismo las empaquetaduras de las uniones del tipo brida y los sellantes de las uniones roscadas deberán ser compatibles para el uso con CL.

Artículo 37º. Protecciones de Tuberías.

Las tuberías y elementos de la red de tuberías deberán ser protegidos contra la corrosión externa, ya sea a través de un recubrimiento con materiales reconocidamente resistentes a la corrosión, mediante un sistema de protección catódica, diseñado de acuerdo a normas nacionales y ante la falta de éstas, a normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, reconocidas internacionalmente, entre otras, NACE RP-0169. “Control de la Corrosión Externa de los Sistemas de Tuberías Metálicas enterradas o sumergidas” y NACE RP-02-86 “Aislación eléctrica de tuberías protegidas catódicamente”, o una combinación de ambos.

La necesidad de protección contra la corrosión deberá ser determinada en base a un estudio de protección a la corrosión practicado en cada caso, consignado en un documento escrito, que deberá permanecer en la instalación de CL durante su vida útil y a disposición de la Superintendencia.

Artículo 38º. Instalación.

38.1 La red de tuberías deberá ser sustentada en forma adecuada, protegida contra daño físico exterior y de tensiones externas, entre otras, a vibraciones, dilataciones, contracciones o movimientos de los soportes.

38.2 Toda tubería enterrada deberá ser instalada dejando suficiente espacio libre respecto de cualquier otra estructura subterránea, evitando el contacto entre ellas, para permitir su mantenimiento y protegerlas del eventual daño que pudiera ocasionársele por la proximidad a tal estructura.

38.3 Las tuberías enterradas, se deberán ubicar al fondo de una zanja, uniformemente apoyadas y adecuadamente protegidas del daño físico, en su parte superior, como el sistema de carga a que pudieran estar sometidas, de acuerdo a una norma nacional, o ante la falta de ésta, a normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, reconocidas internacionalmente, entre otras, API RP 1615 “Instalación de Sistemas de Almacenamiento Enterrados de Petróleo” o PEI/RP 100 “Prácticas recomendadas para la instalación de sistemas enterrados de almacenamiento de líquidos”.

38.4 Las tuberías enterradas deberán estar debidamente identificadas en los planos, para prevenir daños, en caso de futuros trabajos en el terreno.

Artículo 39º. Ensayos.

Todo sistema de tuberías, una vez instalado y antes de ser recubierto con la protección para la corrosión, deberá probarse hidrostáticamente a 1,5 veces la presión de diseño del sistema. En todo caso, la presión de prueba mínima será de 294 kPa(3 kgf/cm²), la que deberá mantenerse durante el tiempo que sea necesario para revisar toda la red de tuberías. Este tipo no debe ser en ningún caso inferior a 30 minutos.

Posteriormente Se deberá mantener una inspección periódica de las tuberías que permita detectar filtraciones, corrosiones u otros fenómenos que pongan en peligro su resistencia y hermeticidad.

Artículo 40º. Inspección de Tuberías Enterradas.

40.1 En el caso de tuberías anexas a estanques enterrados de CL que conforman parte del sistema de transferencia entre estanques o éstos y las unidades de suministro, deberán ser inspeccionadas periódicamente de acuerdo a los requerimientos técnicos sobre la materia, entre otros, ensayos y protocolos establecidos por la Superintendencia.

40.2 Tuberías de transporte de CL y tuberías enterradas de Instalaciones de Almacenamiento y Distribución.

Una vez puestas en servicio, las tuberías destinadas al transporte de CL mediante oleoductos y tuberías enterradas de Instalaciones de Almacenamiento y Distribución, deberán ser inspeccionadas, de acuerdo a la norma bajo la cual fue diseñada o en base a normas o prácticas recomendadas de ingeniería, nacional o extranjera, entre otras, API 570, “*Piping Inspection Code - Inspection, Repair, Alteration, and Rerating of In-service Piping Systems*”.

La reparación o modificación de tuberías o sistemas de éstas, se deberán adecuar a las normas bajo las cuales fueron diseñadas y construidas.

Las tuberías de las instalaciones señaladas deberán ser inspeccionadas de acuerdo a la **Tabla XVI**.

Los resultados de las inspecciones deberán ser consignadas en un registro foliado, el que deberá permanecer en la instalación a disposición de la Superintendencia.

La evaluación de los resultados de las inspecciones se deberá realizar de acuerdo a los criterios establecidos en las normas citadas en la **Tabla XVI**. El operador deberá implementar las acciones correctivas que correspondan de acuerdo a los resultados obtenidos de las inspecciones, las cuales se deberán ceñir a las normas bajo las cuales fueron diseñadas y construidas.

Tabla XVI.

Tipo de inspección	Método	Objetivo / Observación	Frecuencia	Norma Referencia
En servicio	Inspección Visual de la superficie exterior.	Detectar fugas o variaciones en el terreno, decoloración del suelo, ablandamiento de pavimento.		
		Tuberías que transportan GLP en zonas residenciales, comerciales o industriales	Semanal.	ASME B31.4
		Otras áreas y otros productos.	Cada 2 semanas.	
En servicio	Inspección Visual de cruces bajo cursos de agua	Verificar profundidad de entierro, detectar acumulación de escombros, o cualquier otra condición que afecte la protección y seguridad en el cruce.	Periódicamente, y en cualquier instante en que el cruce pueda ser dañado por inundaciones, tormentas, o se prevea daño mecánico.	ASME B31.4
En servicio	Control de Protección Catódica	Determinar niveles adecuados de protección catódica		
		Medición de Potenciales de Protección Catódica.	Mensual	ASME B31.4
		Efectividad del Sistema de Protección Catódica.	Anual	ASME B31.4
	Verificación de Rectificadores y otras Fuentes de Corriente Impresa.	Cada 2 meses	49 CFR 195 1)	

Tipo de inspección	Método	Objetivo / Observación	Frecuencia	Norma Referencia
		Control de los medios protectores de corriente impresa	Anual	NACE RP01692)
		Verificación de Interruptores de Corriente Inversa, diodos, enlaces de interferencia, equipos críticos de control de protección catódica.	Cada 2 meses	ASME B31.4
En servicio	Control de Potencial en Intervalos Cerrados – CIS.	Identificar y ubicar celdas de corrosión activas en la superficie de la tubería.		
		Tuberías con Protección Catódica con potenciales inconsistentes.	Cada 5 años	API 570
		Tuberías sin protección catódica o en áreas donde han ocurrido fugas debido a corrosión externa.	Cada 5 años	ASME B31.4
En servicio y en caso de reparación o reemplazo	Control Holiday	Detectar defectos en el recubrimiento. Realizar en sectores donde han ocurrido fugas debido a corrosión externa por recubrimiento defectuoso. Requiere excavación.	Cada vez que ocurran filtraciones o roturas por corrosión externa por recubrimiento defectuoso.	API 570
En servicio de tuberías de largo mayor a 30 metros y sin protección catódica	Medición de la Corrosividad del suelo	Determinar cambios de corrosividad del terreno, mediante mediciones de resistividad, tanto a lo largo de la tubería, como a través de la vida útil de la tubería.	Cada 5 años.	API 570

Tipo de inspección	Método	Objetivo / Observación		Frecuencia	Norma Referencia
Exterior e Interior de tuberías	Pigging Inteligente (Herramienta de Ultrasonido, para medición de espesores)	Determinar el espesor remanente de la tubería, ubicación de zonas de corrosión tanto interna como externa.			
		Resistividad del suelo menor a 2.000 ohm-cm.	Cada 5 años	API 570	
		Resistividad entre 2.000 y 10.000 ohm-cm.	Cada 10 años		
		Resistividad mayor a 10.000 ohm-cm.	Cada 15 años		
Exterior	Método Ad-hoc.	Determinar estado del recubrimiento anticorrosivo y espesor remanente de la tubería.			
		Resistividad del suelo menor a 2000 ohm-cm.	Cada 5 años	API 570	
		Resistividad entre 2.000 y 10.000 ohm-cm.	Cada 10 años		
Resistividad mayor a 10.000 ohm-cm.	Cada 15 años				
Inspección de fuga	Ensayo de Hermeticidad por tramos	Determinar la hermeticidad de la tubería.			
		Con Protección Catódica	Resistividad del suelo menor a 2.000 ohm-cm.	Cada 5 años	API 570
			Resistividad entre 2000 y 10.000 ohm-cm.	Cada 10 años	
			Resistividad mayor a 10.000 ohm-cm.	Cada 15 años	
		Sin Protección Catódica	Resistividad del suelo menor a 2.000 ohm-cm.	Cada 2.5 años	API 570
Resistividad entre 2.000 y 10.000 ohm-cm.	Cada 5 años				

Tipo de inspección	Método	Objetivo / Observación	Frecuencia	Norma Referencia
		Resistividad mayor a 10.000 ohm-cm.	Cada 7,5 años	

1) 49 CFR 195 "Transportation of Hazardous Liquids by Pipeline".

2) NACE RP0169 "Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems"

CAPITULO VI – DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE CL.

Artículo 41º. Alcance.

Las disposiciones de seguridad del presente capítulo se aplican a aquellas instalaciones que reciben a granel CL para su almacenamiento, mezcla y/o envasado, para su posterior distribución.

Artículo 42º. Generalidades.

42.1 Las Instalaciones de Almacenamiento y Distribución deberán contar con un Programa de Seguridad, en los términos que se señalan en el artículo 20 del presente reglamento. Además, en las zonas en que lo determine la Autoridad Ambiental deberán contar con equipos de captura y posterior recuperación o eliminación de vapor de hidrocarburos.

42.2 Los CL de Clase I y II se deberán almacenar en estanques sobre superficie fuera de edificios o en estanques enterrados, o en envases herméticos resistentes a presiones y golpes, no frágiles.

42.3 Los CL de Clase III deberán ser almacenados en estanques sobre superficie o enterrados, dentro o fuera de edificios, o en envases adecuados.

42.4 Se permitirá el almacenaje de envases en pilas, siempre que éstas sean estables y firmes, de tamaño adecuado a la resistencia de los envases, de acuerdo a lo dispuesto en la normativa nacional o a falta de éstas, en normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, reconocidas internacionalmente, entre otras, NFPA 30, "Código de líquidos combustibles e inflamables".

42.5 El operador deberá para detectar posibles filtraciones, deberá efectuar una verificación diaria de los volúmenes que deben existir en cada estanque sobre la base que arrojen las cifras de distribución diaria, recepciones e inventario físico. Deberá llevar un registro de la fluctuación diaria y acumulada de cada estanque mensualmente, por un periodo no menor a doce meses. Estas verificaciones deberán ser registradas en un libro de control que deberá permanecer en el establecimiento a disposición de la Superintendencia.

Artículo 43º. Características de los edificios que forman parte de éstas instalaciones.

- 43.1** Los edificios deberán tener salidas de emergencias.
- 43.2** Los edificios en que se almacene o se conduzcan, a través de éstos, tuberías CL de Clase I sólo podrán ser calefaccionados mediante vapor y fluidos calientes.
- 43.3** En los edificios con subterráneos o con pozos, sólo se podrá manipular CL de Clase I, siempre que se provea suficiente ventilación artificial al interior de éstos.
- 43.4** En particular, los envases destinados a CL de Clase I, no deberán ser vaciados o llenados en recintos en que no se cuente con suficiente ventilación, para evitar acumulación de vapores inflamables.

Artículo 44º. Instalaciones de carga y descarga de CL de camiones-estanque.

- 44.1** Las instalaciones referidas deberán estar separadas de estanques, bodegas y otros edificios, por una distancia de seguridad, mínima:
 - 44.1.1** De 10 m si se trasiega CL de Clase I, y;
 - 44.1.2** De 4 m si se trasiega CL de Clase II y III.
- 44.2** Las instalaciones de carga de camiones-estanques deberán contar con canaletas recolectoras en su perímetro, que conduzcan hasta una cámara separadora o Sistema de Conducción de Derrames a Lugares Alejados, descrito en el literal c) del numeral 29.1.2 del presente reglamento. Además, se deberán tomar las medidas adicionales para que los CL que se puedan derramar no alcancen los sistemas de alcantarillado, drenajes o cursos de agua.
- 44.3** Los equipos de transferencia y tuberías utilizadas con combustibles Clase I, deberán ser usados para otros CL, sólo si previamente han sido rigurosamente drenados, con sistemas diseñados para tal efecto.

44.4 Sistema de Puesta a Tierra.

Las instalaciones de carga de camiones estanque con CL de Clase I, deberán contar con un Sistema de Puesta a Tierra, el cual deberá proporcionar continuidad eléctrica entre el sistema de carga y el estanque, remolque o semi-remolque del camión estanque a cargar, que permita igualar sus potenciales eléctricos, para evitar la generación de una chispa, debido a la corriente estática

Tales sistemas deberán cumplir lo dispuesto en el numeral 10.2.- Tierra de Protección, del D.S. 115/2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, aprobatorio de la "*Norma Técnica NCH.ELEC4/2004, Instalaciones de Consumo en Baja Tensión y deroga en lo pertinente, el decreto número 91, de 1984*", en adelante e indistintamente, "*NCh Elec. 4/2004*", o el Capítulo III - Protección de las Instalaciones a Tierras, de la norma NSEG. 5 E.n. 71. "*Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes*", en adelante e indistintamente, "*NSEG 5 E.n. 71*" según corresponda, sus modificaciones o las disposiciones que las reemplacen.

44.5 Sistema de llenado por el fondo (“*bottom loading*”).

44.5.1 En el caso de que la carga del estanque del vehículo se realice por el fondo, las entradas de hombre del techo deberán estar cerradas y los vapores desplazados se evacuarán mediante conductos, a través de válvulas de venteo colocadas en el techo del estanque.

44.5.2 Este sistema de carguío de camiones-tanque de CL, deberá estar constituido, por al menos, brazos de conexión especiales, equipos para las islas, acoplamientos herméticos entre brazos y camión-tanque, sistemas de prevención de sobrellenado, derrames y sistema de puesta a tierra.

44.5.3 Las válvulas para el control de llenado de camiones estanques, deberán ser del tipo de cierre automático, de modo que se mantengan abiertas únicamente en forma manual, a menos que exista un sistema de control automático de llenado.

44.5.4 La operación de carga de vehículos con CL de Clase I o a vehículos que puedan haber contenido dicha Clase de CL o a envases metálicos en estas instalaciones, se deberá efectuar con sistemas de protección contra la corriente estática. La protección deberá consistir en un contacto eléctrico entre el llenador y una grampa que se conectará con el estanque antes de llenar y no se retirará hasta haber finalizado el proceso de carga al vehículo.

44.5.5 Las Instalaciones de Almacenamiento y Distribución de CL que requieran contar con un Sistema de Recuperación de Vapores (**SRV**), deberán ser aptos para recolectar los vapores desplazados de CL de Clase I de camión-tanque y conducirlos hasta una unidad de recuperación o eliminación de tales vapores. Además sólo se deberán cargar camiones-tanque con CL de Clase I que cuenten con **SRV**.

44.5.6 En caso que la Instalación de Almacenamiento y Distribución de CL no se encuentra en la situación establecida en el inciso anterior, los vapores desplazados de CL de Clase I durante el carguío, se deberán evacuar a través del sistema de venteo del camión-tanque a un punto alejado de la mesa de carga.

44.6 Sistema de llenado de camiones por arriba (“*top loading*”).

44.6.1 La tubería del brazo de llenado de este sistema, deberá quedar a una distancia de al menos 15 cm del fondo del estanque o llegar al fondo, si es que éste cuenta con difusor en su extremo y, sólo se deberán utilizar tasas de flujo reducidas o dispositivos, para impedir las salpicaduras y minimizar la turbulencia.

44.6.2 Este sistema deberá estar constituido, por al menos, brazos de llenado, difusor a la salida de éstos, un medio de acceso seguro del operador a la parte superior del estanque y sistemas de prevención de sobrellenado y derrames.

Artículo 45º. Instalaciones Eléctricas.

En el presente artículo se establecen los requisitos mínimos de seguridad que

deberán cumplir las instalaciones eléctricas ubicadas en instalaciones de almacenamiento y distribución de CL.

45.1 Clasificación de Áreas.

Las áreas en las cuales se procesen, almacenen y manipulen -carguen, descarguen o transporten- CL, se clasificarán según su grado de peligrosidad.

Esta clasificación permite la selección del material y equipo eléctrico, además del correcto diseño de las respectivas instalaciones eléctricas, los cuales deberán ser del tipo establecido o definido en la clasificación de zona correspondiente, según se establece a continuación:

45.1.1 Áreas Clase I.

Son aquellas en las cuales están o pueden estar presentes en el aire, gases o vapores en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas o ignicibles, clase que se subdivide en las siguientes áreas:

a) Área Clase I Div. 1 Grupo D. Son aquellas que presentan cualquiera de las siguientes condiciones:

- a.1** Existen en forma permanente, periódica o intermitente, concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables, bajo condiciones normales de operación.
- a.2** Existen en forma frecuente, concentraciones peligrosas de gases o vapores debido a reparaciones, mantenciones o escapes.
- a.3** Existen fallas o mala operación de los equipos o procesos, que pueden generar concentraciones peligrosas de gases o vapores inflamables y, además, producir simultáneamente desconexiones de equipos eléctricos.

b) Área Clase I Div. 2 Grupo D. Son aquellas en que se presentan cualquiera de las siguientes condiciones:

- b.1** Líquidos o gases inflamables que estando normalmente confinados en recipientes o sistemas cerrados, al ser manipulados, procesados o empleados, pueden escapar accidentalmente por rotura del recipiente o sistema, por una operación anormal.
- b.2** La concentración peligrosa de gases o vapores se puede originar por falla u operación anormal del equipo de ventilación, utilizado para evitar esas concentraciones peligrosas.
- b.3** El área adyacente que rodea un área Clase I Div. 1 Grupo D, de la cual pueden ocasionalmente escaparse concentraciones peligrosas de gases o vapores, a menos que se evite esta situación por ventilación de presión positiva desde una zona de aire limpio y se adopten medios efectivos de prevención de fallas del equipo de ventilación.

45.2 Instalaciones, Equipos y Materiales Eléctricos Empleados en Áreas Clasificadas.

Mientras no se promulgue una norma nacional, el diseño de las instalaciones

eléctricas y la selección de los equipos y materiales que se empleen dentro de las Zona Clase I Div. 1 y 2 Grupo D, se deberá realizar de acuerdo a normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, reconocidas internacionalmente, que sean compatibles con la clasificación de zona establecida en la **Tabla XVII**; entre otras, NFPA 70 “*Código Eléctrico Nacional*”, en su capítulo 5.

45.3 Aplicación a Casos Específicos.

En el caso de áreas en las cuales se almacene o manipule CL de Clase I, se deberán contemplar las distancias de seguridad que se establecen en la **Tabla XVII**. Para los efectos de la clasificación del CL, se deberá considerar su temperatura y la del ambiente.

Tabla XVII.

Ubicación	Localización de la Zona	División	Descripción de la extensión del Área Clasificada
Equipos eléctricos instalados en recintos interiores.	Áreas donde puedan existir mezclas inflamables de vapor de CL – aire bajo condiciones normales de operación.	1	Área comprendida en un radio de 1,5 m medidos en todas direcciones a partir de cualquier borde de tales equipos.
		2	Área comprendida entre 1,5 y 2,5 m medidos en todas direcciones a partir de cualquiera de los bordes de tales equipos. Área comprendida sobre 1,5 m del nivel del terreno y dentro de un radio en el plano horizontal de 1,5 a 7,5 m medido desde cualquiera de los bordes de tales equipos. ¹
Equipos eléctricos instalados al aire libre.	Áreas donde puedan existir mezclas inflamables de vapor de CL – aire bajo condiciones normales de operación.	1	Área comprendida en un radio de hasta 1,5 m medidos en todas las direcciones a partir de cualquiera de los bordes de tales equipos.
		2	Área comprendida entre 1,5 y 2,5 m medidos en todas direcciones a partir de cualquiera de los bordes de tales equipos. Área comprendida sobre 1,5 m del nivel del terreno dentro de un radio en el plano horizontal de 1,5 a 3,0 m medido desde cualquiera de los bordes de tales equipos..

Ubicación	Localización de la Zona	División	Descripción de la extensión del Área Clasificada
Estanques sobre superficie	Mantos, extremos o techos y zona estanca de seguridad.	1	Área dentro de la zona estanca de seguridad cuando la altura del pretil es superior a la distancia entre el estanque y el pretil, por más del 50% de la circunferencia del estanque.
		2	Área comprendida dentro de un radio de 3,0 m medidos a partir del manto, extremo o techo del estanque, también el área dentro de la zona estanca de seguridad hasta el nivel superior del estanque.
	Venteo	1	Área comprendida en un radio de 1,5 m medidos en cualquier dirección, a partir del extremo abierto del venteo.
		2	Área comprendida entre 1,5 y 3,0 m, medidos en cualquier dirección, a partir del extremo abierto del venteo.
	Techo flotante	1	Área por encima del techo y dentro del manto del estanque.
	Estanques enterrados	Conexión de descarga,	1
2			Hasta 0,5 m sobre el nivel del terreno, dentro de un radio de 3,0 m medido en el plano horizontal a partir de las conexiones de llenado abiertas.
			Hasta 0,5 m sobre el nivel del terreno, comprendida en un radio de 1,5 m medido en el plano horizontal a partir de las conexiones de llenado herméticas.
Venteos	Descarga hacia arriba	1	Área comprendida en un radio de 1,0 m medido en todas las direcciones a partir del extremo abierto del venteo.
		2	Área comprendida entre 1,0 y 1,5 m medido en todas las direcciones a partir del extremo abierto del venteo.

Ubicación	Localización de la Zona	División	Descripción de la extensión del Área Clasificada
Llenado de tambores o envases	Al aire libre o en recintos interiores con ventilación adecuada.	1	Área comprendida en un radio de 1,0 m medidos en todas las direcciones a partir de los orificios para venteo y llenado.
		2	Área comprendida entre 1,0 y 1,5 m medidos en todas las direcciones a partir de los orificios para venteo y llenado.
			Área comprendida hasta 0,5 m sobre el nivel del terreno, dentro de un radio horizontal de 3,0 m medidos a partir de la abertura del venteo o llenado.
Bombas, desagües o drenadores, accesorios para la extracción, medidores y dispositivos similares	En recintos interiores	2	Área comprendida dentro de un radio de 1,5 m medidos en todas las direcciones a partir de dichos dispositivos.
			Área comprendida hasta 1,0 m sobre el nivel del terreno dentro de un radio horizontal de 7,5 m medidos a partir de cualquiera de los bordes de dichos dispositivos.
	Al aire libre	2	Área dentro de un radio de 1,0 m medidos en todas las direcciones a partir de dichos dispositivos.
			Área comprendida hasta 0,5 m sobre el nivel del terreno dentro de un radio horizontal de 3,0 m medido a partir de cualquiera de los bordes de dichos dispositivos.
Pozos	Sin ventilación mecánica	1	La totalidad del área dentro del pozo si cualquiera de sus partes está dentro de un área clasificada División 1 ó 2 o Área 1 ó 2.
	Con ventilación mecánica	2	La totalidad del área dentro del pozo si cualquiera de sus partes está dentro de un área clasificada División 1 ó 2 o Área 1 ó 2.

Ubicación	Localización de la Zona	División	Descripción de la extensión del Área Clasificada
	Que contienen válvulas, accesorios o tuberías y fuera de áreas clasificadas División 1 ó 2 o Área 1 ó 2.	2	La totalidad del pozo.
Sistemas de drenaje, diques, separadores y piletas de embalses.	Al aire libre	2	Área hasta 0,5 m por encima del sistema de drenaje, separadores, diques o piletas. Área hasta 0,5 m sobre el nivel del terreno y un radio horizontal de 5 m medidos a partir de cualquiera de sus bordes.
	En recintos interiores	1 ó 2	Área clasificada igual que los pozos.
	Camión-estanco.	Carga de CL por arriba con escotilla abierta.	1
2			Área comprendida entre 1,0 y 5 m medidos en todas las direcciones a partir del borde de la escotilla. ²
Carga de CL por el fondo con venteo atmosférico.		1	Área dentro de un radio de 1,0 m medidos en todas las direcciones a partir del punto de venteo a la atmósfera.
		2	Área comprendida entre 1,0 y 5 m medidos en todas las direcciones a partir del punto de venteo a la atmósfera.
Área hasta 0,5 m de sobre el nivel del terreno dentro de un radio horizontal de 3,0 m, medidos a partir de la conexión de carguío.			
Carga de CL por arriba con escotilla cerrada y con venteo atmosférico.		1	Área dentro de un radio de 1,0 m medido en todas las direcciones a partir del extremo abierto del venteo.
		2	Área comprendida entre 1,0 y 5,0 m medida en todas las direcciones a partir del extremo abierto del venteo.

Ubicación	Localización de la Zona	División	Descripción de la extensión del Área Clasificada
			Área comprendida en un radio de 1,0 m medido en todas las direcciones a partir del contorno de la escotilla.
	Carga de CL por arriba con escotilla cerrada y con SRV.	2	Área dentro de un radio de 1,0 m medido en todas las direcciones a partir del punto de conexión tanto de las tuberías de llenado como de las tuberías de vapor.
	Carga de CL por el fondo, con SRV y descarga por el fondo.	2	Área dentro de un radio de 1,0 m medido en todas las direcciones a partir de los puntos de conexión.
			Área hasta 0,5 m sobre el nivel del terreno y dentro de un radio horizontal de 3,0 m medido a partir de los puntos de conexión.
Garaje para almacenar y reparar estanques.	Camiones estanques	1	Todos los pozos y espacios bajo el nivel del piso.
		2	Área hasta 0,5 m sobre el nivel del terreno para la totalidad del garaje para almacenamiento y reparaciones.
	Otros vehículos	Normal	Si existe alguna abertura hacia estos recintos dentro de la extensión de un área clasificada al aire libre, la totalidad del garaje deberá ser clasificada igual que la clasificación del área en el punto de la abertura.
Bodegas y recintos interiores	Almacenamiento de CL de Clase I	2	La totalidad de la bodega o recinto.
	Sin trasvasije de CL inflamables	Normal	Si existe alguna abertura hacia estos recintos dentro de la extensión de un área clasificada interior, el recinto será clasificado de igual manera que si el muro de separación o partición no existiese.

Ubicación	Localización de la Zona	División	Descripción de la extensión del Área Clasificada
Oficinas y baños		Normal	Si existe alguna abertura hacia estos recintos dentro de la extensión de un área clasificada interior, el recinto será clasificado de igual manera que si el muro de separación o partición no existiese.
<p>¹ La liberación de CL de Clase I puede generar vapores al punto que la totalidad del edificio y, posiblemente, una zona que lo rodea deberán ser consideradas ubicaciones Clase 1, División 2.</p> <p>² Al clasificar la extensión de un área, se deberá tener en cuenta que los camiones estanques podrán estar ubicados en puntos variables. Por lo tanto, se deberán considerar los extremos de las posiciones de carga o descarga.</p>			

Los equipos y materiales a prueba de explosión utilizados en este tipo de instalación, deberán contar con inscripciones que indiquen la clase, división y grupo correspondiente a la clasificación de área y temperatura de operación, en base a una temperatura ambiente de 40 °C; como asimismo, deberán indicar el Laboratorio u Organismo de Certificación que aprobó su uso.

La referida **Tabla XVII**, se deberá utilizar para determinar la extensión de las ubicaciones clasificadas para el propósito de la instalación de los equipos eléctricos. Al establecer la extensión de un área clasificada, no se deberá extender más allá de un piso, muro, techo u otra partición sólida que no posea aberturas comunicantes.

Artículo 46º. Almacenamiento en Tambores

46.1 Se entenderá por tambores a aquellos envases cuya capacidad está comprendida entre 20 y 227 litros y podrán almacenarse en locales o recintos.

46.1.1 Locales. El local donde se almacenan los tambores deberá ser de material incombustible, y no deben existir fuentes de ignición. La superficie de ventilación deberá ser igual o superior a un 0,33% de la superficie del piso.

46.1.2 Recintos. En caso que los tambores estén ubicados al aire libre, se considerará un área de seguridad de 2 metros alrededor de los envases.

46.1.3 Tanto para los locales como para los recintos, deberá además considerarse lo siguiente:

a) Se tomarán las precauciones necesarias para evitar los derrames de combustible. En todo caso, debe disponerse de bandejas, o pretilas, o arena o drenajes adecuados para absorber los eventuales derrames; estos drenajes no desembocarán en desagües de aguas lluvias, alcantarillado ni lugares en que puedan provocar contaminaciones. Se recomienda controlar periódicamente la hermeticidad de los

tambores y válvulas de servicio.

b) Para los almacenamientos mayores de 227 litros se deberá contar con, a lo menos, un extintor de polvo químico seco con un contenido mínimo de 20 Kg y capacidad de apague 20BC.

c) Se contemplarán letreros de advertencias tales como:

“INFLAMABLE-NO FUMAR NI ENCENDER FUEGO”, visibles a lo menos a 3 metros de distancia.

Artículo 47º. Control de Fuentes de Ignición.

47.1 Las instalaciones de almacenamiento y distribución de CL no deberán contar con fuentes de ignición en todas aquellas zonas donde se puedan producir vapores inflamables de CL, además de tomar las precauciones necesarias con el propósito de impedir la ignición de tales vapores.

Se exceptúan los lugares en que no exista la posibilidad de presencia de mezclas inflamables de vapores y aire, los cuales se deberán encontrar debidamente señalizados para tales propósitos.

47.2 Los CL de Clase I no deberán ser manipulados, bombeados, llenados o vaciados en envases o estanques desde los cuales los vapores inflamables que se puedan producir, puedan alcanzar una fuente de ignición.

47.3 Se deberá considerar, también, protección contra rayos en las localidades donde pueda existir este peligro.

47.4 Se prohíbe fumar en toda instalación de CL, a excepción de aquellos recintos ubicados en zonas no clasificadas, los cuales deberán ser específicamente designados y habilitados para ello, además de correctamente identificados.

47.5 Los procesos de corte, soldadura y otras operaciones que produzcan chispas, se podrán realizar en zonas que contienen líquidos inflamables, sólo si se cumple con la clasificación de áreas establecidas en el numeral 45.1 precedente. Tales áreas deberán estar completamente aisladas del resto de la instalación de CL, debidamente señalizadas y tomando las medidas de seguridad pertinentes, que se deberán encontrar en un procedimiento escrito de trabajo seguro (PTS), el que deberá contar con la autorización del operador de la Instalación de Almacenamiento y Distribución.

47.6 Los equipos, entre otros, estanques, maquinarias y tuberías, en los que pudiese existir vapores inflamables de CL, se deberán conectar eléctricamente a un Sistema de Puesta a Tierra, conexión que se deberá realizar físicamente o ser inherente a la naturaleza de la instalación. Las secciones de tuberías o equipos metálicos eléctricamente aislados se deberán conectar a otras secciones de dicho sistema, de manera individual.

Artículo 48º. Drenajes.

Las instalaciones de almacenamiento y distribución de CL deberán considerar sistemas para evitar que, eventuales derrames de CL, alcancen los sistemas de

alcantarillado, de aguas lluvias, cursos de aguas o propiedades adyacentes a la instalación, compuestos por, al menos, de un sistema de drenaje estanco, que cuente con cámaras separadoras, decantadores u otros sistemas de separación de los efluentes, que contengan el CL.

Artículo 49º. Sistema de Control de Incendios.

Este sistema deberá estar constituido, según corresponda, por un depósito de almacenamiento de agua y los sistemas de distribución y aplicación de agua, de refrigeración, de espuma, de detección y alarma, según se establece en el numeral 33 precedente, sistema que además deberá considerar las disposiciones contenidas en el presente artículo.

49.1 Diseño.

El Sistema de Control de Incendio se deberá diseñar en base al Estudio de Seguridad sobre la materia, efectuado por el profesional que proyectó la instalación de CL, diseño que deberá cumplir con las normas nacionales, y ante la falta de éstas, con normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, referidas a materias de protección contra incendio, reconocidas internacionalmente, entre otras, API 2001 ó 2021 "*Guide for Fighting Fires in and Around Petroleum Storage Tanks*", NFPA 30 "*Código de Líquidos combustibles e inflamables*" y NFPA 551 "*Guía para la Evaluación de Riesgos de Incendio*", en especial, al tipo, cantidad y ubicación de los equipos y accesorios del sistema referido.

49.2 Red de Combate de Incendio.

La instalación de la red de distribución de agua incluidos sus accesorios, entre otros, tuberías, grifos, monitores, deberá cumplir con las normas nacionales y ante la falta de éstas en normas extranjeras, reconocidas internacionalmente, entre otras, INFPA 14 – "*Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrant, and Hose Systems*". En todo caso, la presión residual deberá ser de al menos de 724 kPa (7,4 kgf/cm²), con el caudal requerido para refrigeración, o extinción litros/min por m², calculada en base al grifo más lejano o caso más desfavorable.

49.3 Brigada de combate de incendio.

Las instalaciones de distribución de CL deberán contar con una Brigada de Combate de Incendio, consistente en un grupo especializado para combatir incendios y mitigar las lesiones y pérdidas que se puedan generar como consecuencia de tales siniestros, cuyos integrantes deberán estar debidamente, equipados, capacitados, entrenados, organizados y administrados, de acuerdo con normas nacionales y a falta de éstas, normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, reconocidas internacionalmente, entre otras, NFPA 600 "*Brigadas de incendio industriales*"; adecuando su contenido a las características de la instalación, debiendo consignar tal información en un registro.

49.4 Extintores.

Los extintores portátiles, manuales y rodantes, deberán cumplir con los requerimientos y características establecidas en el D.S. 369, de 1996, del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, "Reglamenta Normas sobre Extintores Portátiles", y en lo no previsto por éste, por las siguientes normas chilenas oficiales, sus modificaciones o las disposiciones que las reemplacen:

49.4.1 NCh1433.Of78 - Ubicación y señalización de los extintores portátiles.

49.4.2 NCh1430.Of97 - Extintores portátiles - Características y rotulación.

49.4.3 NCh1432/2.Of95 - Extintores portátiles - Pruebas de fuego - Parte 2: Extintores Clase B - Determinación del potencial de extinción.

49.4.4 NCh1432/3.Of95 - Extintores portátiles - Pruebas de fuego - Parte 3: Extintores Clase C - Verificación de la no conductividad.

49.5 Zona con varias instalaciones de CL.

En zonas en que existan dos o más instalaciones de almacenamiento y distribución de CL de diversos operadores, éstos deberán implementar un procedimiento de combate de incendio conjunto, que incluya todas las instalaciones, con el propósito de coordinarse y otorgarse facilidades recíprocas, para el combate de incendios.

Dicho procedimiento deberá ser escrito e incluir todos los recursos, físicos y humanos, de las instalaciones involucradas, los eventuales escenarios de incendios y sus planes de emergencia, copia del cual deberán tener todas y cada una de tales instalaciones, el que deberá estar en conocimiento del personal involucrado. Además deberá ser de conocimiento de todos los organismos competentes, entre otros, Cuerpo de Bomberos de Chile y la Superintendencia.

49.6 Mantenimiento e Inspección.

Para garantizar que los sistemas contra incendio se encuentren permanentemente en condiciones de operación, se deberán efectuar controles periódicos, de acuerdo a procedimientos escritos de mantenimiento, control e inspección, basados en normas nacionales. El resultado de estos controles se deberá consignar en un registro que deberá permanecer en la instalación durante su vida útil, consignado en el Programa de Mantenimiento e Inspección, en los términos que se señalan en el artículo 19 del presente reglamento.

Artículo 50º. Operaciones en Instalaciones de Abastecimiento y Distribución.

En el presente artículo se establecen los requisitos mínimos de seguridad que se deberán adoptar en las operaciones de recepción y descarga de CL en instalaciones de almacenamiento y distribución, a través de camiones-tanques.

Tales operaciones deberán contar con un procedimiento escrito y a cargo de un operador que supervise el cumplimiento de las medidas de seguridad contenidas en el presente reglamento.

50.1 Recepción de CL.

La recepción de CL en las instalaciones de almacenamiento y distribución se deberá realizar de acuerdo a un procedimiento escrito para dicha instalación y a cargo de un operador que supervise el cumplimiento de las medidas de seguridad y operacionales contenidas en dicho procedimiento, entre otras, mantener activada la alarma de prevención de sobrellenado de los respectivos estanques de CL, citadas en el numeral 30 precedente.

50.2 Carguío del camión-estanque.

50.2.1 El operador de la instalación de distribución deberá contar con un responsable de la carga de CL a un estanque o compartimiento en particular, de un camión-estanque, debidamente capacitado, el cual deberá velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y operacionales establecidas en el Reglamento. Cada vez que en estas instalaciones se proceda a la carga de un camión-estanque se deberá verificar que se cumplan, al menos, las siguientes condiciones:

- a)** Comprobar, documentalmente, el cumplimiento, por parte del conductor, de los requisitos establecidos en el presente reglamento.
- b)** Verificar que los registros acrediten, documentalmente, que el conductor haya tenido el tiempo de descanso que establece el Código del Trabajo, D.F.L. 1, de 2002, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, para el desarrollo de esta actividad.
- c)** Constatar, documentalmente, el cumplimiento, por parte del equipo, de los requisitos establecidos en el presente reglamento, al menos, la certificación de los tanques utilizados, por un Organismo de Certificación, para estanques nuevos y de inspección periódica o reparación de estanques en servicio, dedicados al transporte de CL, como asimismo, del registro de las inspecciones mensuales y semestrales señaladas en el artículo 19 precedente.
- d)** Inspeccionar visualmente el equipo para constatar el buen estado, entre otros, del chasis y sujeción del estanque, cadenas de seguridad, ausencia de filtraciones en el manto del estanque y en las válvulas, extintores, neumáticos y mangueras.
- e)** Que los CL de Clase II o IIIA, sólo sean cargados en un compartimiento adyacente a otro que contenga CL de Clase I, siempre que éste cuente con un mamparo doble, requisito que también se exige para cargar CL incompatibles, en compartimientos contiguos.
- f)** Que un tanque o compartimiento que haya sido utilizado con CL de Clase I, sea cargado con CL de Clase II o IIIA, sólo si previamente el tanque o compartimiento que se trate, tuberías, bombas, medidores y mangueras, han sido completamente drenados.
- g)** Las Instalaciones de Almacenamiento y Distribución de CL ubicadas en zonas o regiones geográficas en que la Autoridad Ambiental exija un Plan de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica, deberán cargar CL de Clase I sólo en camiones-tanque que cuenten con SRV, operación en que

se deberá verificar que sus escotillas pasa-hombres estén cerradas y que esté conectado el conducto de su SRV a la unidad de recuperación o eliminación de vapores de la Instalación de Distribución.

- h) Verificar que la capacidad del estanque tenga la capacidad suficiente para recibir el volumen del CL a cargar.
- i) Sellar las tapas de estanques y válvulas de descarga.
- j) Registrar los resultados obtenidos en las actividades descritas anteriormente.

50.3 Carga de envases.

El operador deberá cumplir con todas las medidas de seguridad necesarias, previo al llenado de envases metálicos.

CAPITULO VII – DEL TRANSPORTE.

Artículo 51º. Transporte de CL terrestre.

51.1 Alcance .

El presente capítulo establece los requisitos mínimos de seguridad para el transporte de CL de Clase I, II, III en camiones estanques, como asimismo el transporte en envases de hasta 227 de CL en vehículos.

Los Operadores de Transporte de CL en camiones estanques deberán contar con un Programa de Seguridad, en los términos que se señalan en el Artículo 20 del presente reglamento.

Los Operadores de Transporte de CL deberán inscribir de acuerdo a los procedimientos establecidos para estos efectos, en los registros de la Superintendencia, todos los vehículos en los que se realice la actividad de transporte de CL, tales como camiones estanques, remolques, semiremolques, camionetas y otros, los que deberán cumplir además todos los requisitos mínimos de seguridad y operación establecidos en este reglamento.

51.2 Diseño de Camiones Estanques .

51.2.1 Aspectos Generales.

Los vehículos de transporte deberán ser diseñados de acuerdo a normas de ingeniería reconocidas internacionalmente, entre otras, *Requerimientos generales de diseño y construcción aplicable a la Especificación MC 306 (178.340)* o *Requerimientos generales de diseño y construcción aplicables a la Especificación DOT 406 (178.345)* debiendo considerarse, entre otros, los siguientes factores:

- a) Relación entre el peso transportado y la potencia del equipo propulsor.
- b) Diseño de soportes; peso y temperatura del CL.
- c) Peso máximo aceptable por eje.
- d) Sistema de frenos y suspensión.

El diseño de la suspensión deberá asegurar estabilidad lateral, para los

casos en que el vehículo no siga un movimiento rectilíneo.

e) Estabilidad.

Deberá asegurar que la relación A/B sea menor o igual a 0,8; siendo A la altura del centro geométrico del estanque del camión, plenamente cargado, y B, la distancia entre las líneas centrales de los neumáticos exteriores (trocha).

Los camiones estanques que transporten CL de Clase I en las zonas geográficas donde se exijan **SRV**, deberán estar equipados con los elementos necesarios para una eficiente operación de dichos sistemas. El diseño deberá cumplir con lo establecido en la normativa nacional y, a falta de ésta, normas o especificaciones técnicas extranjeras, reconocidas internacionalmente, entre otras, API RP 1004. *“Carguío de fondo y recuperación de vapores para Tanques de Vehículos”*.

Los estanques de los camiones estanques, previo a su puesta en servicio deberán ser certificados y posteriormente inspeccionados periódicamente de acuerdo a los procedimientos que para este efecto SEC establezca.

51.2.2 Diseño del Estanque, sus Tuberías y Conexiones.

a) Material. El material del estanque deberá ser compatible con el CL a contener.

b) Espesor de la Envolvente. El espesor mínimo de los materiales deberá ser aquel que no permita que se sobrepasen las tensiones máximas permisibles del material base. El espesor de la plancha con que se construya la envolvente del estanque dependerá del diámetro de éste, del número de atiesadores y del proceso de soldadura a utilizar.

c) Cargas de Diseño. En el diseño se deberán considerar, a lo menos, los siguientes factores:

c.1 Peso propio del estanque y del CL a transportar.

c.2 Cargas dinámicas para cualquier configuración de volúmenes interiores.

c.3 Presión interna.

c.4 Cargas adicionales originadas por equipos o elementos anexos al estanque.

c.5 Reacciones de los soportes sobre el estanque.

c.6 Diferencias entre la temperatura ambiente y la del CL.

d) Uniones. Todas las uniones deberán ser soldadas por fusión, con material de aporte. Las soldaduras deberán ser ejecutadas utilizando procedimientos y soldadores calificados.

e) Rompeolas. Si se utilizan rompeolas, éstos deberán ir soldados a la envolvente del estanque.

f) Doble Mamparo. Las paredes que lo forman deberán quedar separadas por aire. La cámara que exista entre ellas deberá contar con conexiones para su

venteo y drenaje.

51.2.3 Hermeticidad de las Escotillas Pasahombres y de Llenado.

Cada compartimiento del estanque deberá ser accesible por intermedio de una escotilla pasahombre de aproximadamente 30 x 40 cm. Los pasahombres y escotillas de llenado deberán tener cierres adecuados que garanticen su hermeticidad, capaces de soportar una presión hidrostática de 62 kPa (0,65 kgf/cm²), sin presentar filtraciones ni deformaciones permanentes.

Las escotillas deberán estar dotadas de un aparato de seguridad que impida su apertura cuando exista presión interior o en caso de volcamiento.

51.3 Venteo Normal del Estanque.

Todo compartimiento del estanque deberá contar con válvulas de presión y de vacío comunicadas con la zona de vapor, con una sección mínima de 3 cm² para el paso de los vapores, destinadas a evitar sobrepresión o vacíos durante la operación normal del estanque.

La válvula de presión deberá ser regulada para abrir a 6,9 kPa (0,07 kgf/cm²), y la válvula de vacío, a no más de 2,5 kPa (0,026/kgf/cm²). Ambas válvulas deberán ser diseñadas, para impedir filtraciones en la eventualidad de un volcamiento.

51.4 Válvula de Emergencia.

La salida de cada compartimiento de un estanque deberá estar dotada de una válvula de emergencia, además de las válvulas de operación normal. La válvula de emergencia podrá estar ubicada en el interior del estanque, o inmediatamente a la salida del compartimiento del estanque. La válvula deberá ser diseñada para permanecer cerrada, salvo en operaciones de carga y descarga, y se deberá activar su cierre cada vez que se presente un peligro que afecte la estructura del estanque.

La operación de la válvula de emergencia, deberá contar con un control de cierre, de accionamiento secundario, entre otros, tiradores dispuestos en un lugar de fácil acceso en el estanque, cuyos cables de mando deberán operar normalmente, sin obstáculos. En todo caso el vehículo deberá contar con un sistema que ante una emergencia durante la descarga, permita que un tercero pueda accionar las válvulas de cierre secundario desde una zona lejana u opuesta al sector de descarga.

51.5 Instalación Eléctrica.

51.5.1 Los circuitos de iluminación deberán contar con protección de sobrecorriente, entre otros, sistema de fusibles independiente o diferencial. Los conductores eléctricos deberán estar proyectados para las corrientes de consumo, ser mecánicamente resistentes, tener buena aislación y estar protegidos contra posibles daños físicos.

51.5.2 El vehículo de transporte deberá contar con un interruptor general que corte la entrega de corriente eléctrica inmediatamente después de los contactos de la batería. Este interruptor deberá estar ubicado en un lugar visible, de fácil

acceso, y debidamente identificado.

51.5.3 Los circuitos eléctricos se deberán alambrar por ambos polos, conectando uno de éstos a masa, según lo especifique el fabricante del vehículo. No se deberá utilizar la masa del chasis como vía de retorno de tales circuitos.

51.5.4 El estanque deberá llevar un terminal que permita una buena conexión eléctrica entre el camión estanque y el sistema de puesta a tierra de las instalaciones de carga y descarga, con el fin de igualar potenciales eléctricos.

51.6 Separación para Prevenir Mezclas.

Los compartimientos de camiones, estanques que transporten CL de Clase I y II, Clase I y III, u otros productos incompatibles deberán estar equipados con sistemas de alimentación y descarga independientes. Además, no deberán contar con derivaciones entre sus tuberías (interconexiones o "manifold").

51.7 Identificación y Letreros.

51.7.1 Placa certificación.

Todo estanque deberá contar durante toda su vida útil con su placa de certificación.

51.7.2 El camión-estanque deberá llevar letreros visibles que indiquen el logotipo de la compañía distribuidora de CL y el CL transportado, ubicados en las válvulas de descarga y escotillas del estanque.

51.7.3 Asimismo, deberá llevar letreros visibles que indiquen la identificación de la empresa transportista, y la información necesaria para la comunicación con ésta en casos de emergencia o accidentes.

51.7.4 En su parte delantera y posterior, deberá contar con un letrero con la palabra "**INFLAMABLE**", visible en carretera para los conductores de los demás vehículos en circulación. En el caso de los semiremolques dicha obligación aplica además al tracto camión.

51.7.5 Deberá llevar el etiquetado y rotulado correspondiente, indicado en la norma NCh. 2190, "*Sustancias peligrosas - Marcas para información de riesgos*", sus modificaciones o la disposición que la reemplace y el correspondiente Número de Identificación de Naciones Unidas (NU).

51.8 Protección contra Accidentes.

El camión-estanque, deberá contar con los dispositivos establecidos en el "*Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos*", sus modificaciones o la disposición que la reemplace, y con los establecido a continuación:

51.8.1 Sistema de comunicaciones.

El camión-estanque, deberá contar con un medio que permita la comunicación desde cualquier punto de la ruta con el operador de transporte y el dueño del CL.

51.8.2 Sistema de Escape.

El sistema de escape, deberá incluir un silenciador y un tubo de escape, los que deberán estar completamente separados del sistema de alimentación de CL al motor y de cualquier otro material combustible. No debe utilizarse escape libre.

El tubo de escape se deberá proteger para evitar su contacto directo con CL en caso de salpicaduras o derrames.

El Sistema de Escape deberá ser instalado y mantenido con el objeto de evitar todo riesgo de incendio del vehículo o daños al sistema eléctrico, de frenos u otro.

La descarga del tubo de escape del camión deberá estar alejada del estanque y accesorios, y ubicada más afuera del chasis o cualquier saliente.

51.8.3 Protección contra derrames.

El diseño, construcción e instalación de los estanques y sus accesorios, se deberán realizar de manera que se minimice el riesgo de derrames en un eventual accidente o falla, conforme a las disposiciones establecidas en el presente reglamento o normativa nacional.

51.8.4 Parachoques trasero.

El camión estanque, deberá estar provisto de un parachoques trasero, que proteja al estanque y las tuberías, en caso de una colisión. El parachoques deberá proteger las válvulas y elementos de conexión, ubicándose como mínimo a 15 cm de ellos.

Estructuralmente, el parachoques deberá ser diseñado para absorber el impacto con carga completa, con una desaceleración de dos veces la aceleración de gravedad y usando un factor de seguridad de 2, basado en la tensión de ruptura del material.

51.8.5 Protección contra derrames en volcamiento.

Toda conexión, entre otras, pasahombres o escotillas de inspección, las válvulas de descarga de CL y vapores, deberán estar provistas de protecciones para que, en la eventualidad de un volcamiento, se minimice el riesgo de filtraciones o derrames, protección que deberá consistir en un refuerzo metálico que sobrepase el nivel máximo de las escotillas o válvulas de descarga.

El espacio libre entre el suelo y cualquier componente, aparato de protección, tuberías y válvulas, ubicados entre dos ejes del vehículo, deberá ser de 1,5 cm por cada 40 cm de separación de los ejes, pero en ningún caso inferior a 30 cm.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para prevenir daños originados por expansión, contracción o vibraciones de las tuberías.

No se deben utilizar uniones del tipo deslizante.

51.8.6 Venteo de emergencia para el caso de incendio.

La capacidad mínima de venteo, se deberá obtener, ya sea utilizando las

válvulas de presión y vacío exigidas en el numeral 50.3, del presente reglamento, o utilizando válvulas de alivio que actúen de acuerdo a la presión interior del estanque, o bien, uno o dos tapones fusibles de una sección mínima de 8 cm² cada uno, que operen a una temperatura menor o igual a 120 °C.

51.9 Extintores.

Cada camión estanque deberá contar con, al menos, dos (2) extintores de tipo portátil, debidamente certificados, aptos para combatir incendios originados por combustibles o electricidad. Ellos deberán ser de tipo polvo químico seco, con un potencial de extinción o capacidad de apague mínimo de 20 BC cada uno.

Los extintores deberán estar ubicados en lugares visibles y de fácil acceso, debiendo ser revisados a lo menos cada seis meses, de acuerdo a un Programa de Mantenimiento e Inspección, en los términos que se señalan en el artículo 19 del presente reglamento.

Todo lo anterior, de acuerdo, según corresponda, a las disposiciones establecidas en el numeral 48.4 precedente.

51.10 Equipo Auxiliar.

51.10.1 Equipos Motobombas actuados por Motor Auxiliar de Combustión Interna.

Los motores de combustión interna, que accionen equipos motobombas, excluyendo el que da propulsión al camión estanque, deberán cumplir con las indicaciones detalladas a continuación:

- a) La entrada de aire y escape de gases deberán estar provistos de un eliminador de llama.
- b) Los motores se deberán ubicar adecuadamente y contar con las protecciones necesarias para minimizar riesgos de incendios que puedan producirse, por ejemplo, debido a salpicaduras de CL sobre el motor o tubo de escape.
- c) En caso de que el motor esté ubicado en un espacio cerrado, se deberá asegurar la circulación de aire, con el fin de evitar la acumulación de vapores explosivos.
- d) Los CL de Clase I no deberán ser trasegados con grupos motobombas accionados por motores de combustión interna distintos al motor propulsor del camión.

51.10.2 Bombas, Mangueras y Conexiones de Descarga.

El circuito de las bombas de trasvasije instaladas en camiones estanques, deberá estar provisto de un sistema automático para evitar exceso de presión en los accesorios, tuberías y mangueras.

- a) El material de las mangueras deberá ser de un material compatible con el CL a usar, ser eléctricamente continuas e indicar la presión máxima de trabajo.

- b) Las mangueras y accesorios, deberán ser herméticos, protegidas por medio de un tubo o caja porta-mangueras.
- c) Los accesorios de conexión de las mangueras deberán ser de acople rápido y hermético, del tipo que no generen chispa por roce o golpe (antichispa).
- d) Tanto las mangueras como sus accesorios deberán ser inspeccionados con una periodicidad declarada por el operador de transporte de CL en su **Programa de Seguridad** y mantenidos en buen estado de funcionamiento.

51.10.3 Camiones con unidades de suministro para abastecimiento de CL.

Los requisitos anteriores también son aplicables a los camiones-estancos que cuenten con unidad de suministro incorporada, para el abastecimiento de CL, normalmente denominado camión de reparto (“*peddler*”), los que además de cumplir con las disposiciones establecidas en el presente reglamento en las materias que le sean aplicables, particularmente del numeral 51.11.2, del presente capítulo, deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- Sólo podrán abastecer CL de Clase II.
- No podrán tener capacidad superior a 5 m³.

51.11 Operación de Camiones Estancos.

51.11.1 Aspectos Generales.

El operador deberá desarrollar la actividad considerando al menos, las siguientes medidas de seguridad:

- a) Verificar que el conductor cuente con su licencia de conducir vigente y que haya aprobado los exámenes psicotécnicos efectuados por un instituto especializado, como por ejemplo, la Sección de Mediciones Psicosenométricas de Carabineros de Chile, SEMEP, u otro que realice la totalidad de los exámenes establecidos en el D.S. 97 de 1984, “*Reglamento para obtener Autorización de Otorgar Licencias de Conductor*” y D.S. 170 de 1985, “*Reglamento para el Otorgamiento de Licencias de Conductor*”, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, sus modificaciones o las disposiciones que la reemplacen. La frecuencia del examen lo determinará el Instituto especializado para cada conductor.
- b) Capacitar a los conductores en la correcta operación del camión estanco y en los procedimientos de trabajo seguro (PTS) para el transporte, carga y descarga de CL, uso de elementos de seguridad y de protección personal, manejo de emergencias, derrames e incendios.
- c) Verificar que el vehículo cumpla con todos los requisitos establecidos en el presente reglamento.

51.11.2 Condiciones operacionales.

- a) El CL sólo deberá ser transportado en un estanco o compartimento a temperatura menor a su temperatura de ignición.

- b) Los CL de Clase II o IIIA sólo deberán ser cargados en un compartimiento adyacente a otro que contenga CL de Clase I, sólo si existe un doble mamparo divisorio. Este mismo requisito se exigirá para separar compartimientos que contengan otros tipos de CL no compatibles.
- c) Los CL de Clase II o III sólo deberán ser cargados en un estanque o compartimiento que haya sido utilizado para Clase I, si es que el estanque y sus tuberías, han sido completamente drenados, conforme a un procedimiento escrito de drenaje y limpieza.
- d) Iguales procedimientos de drenaje y limpieza, se deberán aplicar para utilizar un compartimiento con un CL no compatible con el que contenía anteriormente.
- e) Se prohíbe el abastecimiento de CL a vehículos desde camiones estanques en vías públicas o terminales de buses. Del mismo modo, no se deberá trasegar CL entre camiones estanques, excepto en situaciones de emergencia.
- f) No se deberán efectuar reparaciones de camiones estanques cargados, con excepción de reparaciones menores de emergencia, siempre que éstas no produzcan fuente de ignición y no afecten los estanques de CL.
- g) Para efectuar reparaciones al estanque que impliquen el contacto de llama viva, aun cuando éste se encuentre vacío, se requerirá verificar, previamente, mediante instrumentos adecuados, que se encuentra libre de vapores inflamables.
- h) El motor del camión y cualquier otro motor auxiliar deberá ser detenido durante las faenas de conexión y desconexión de mangueras. Si la carga o descarga del CL no requiere el uso del motor del camión, éste deberá permanecer detenido. En caso que sea necesario usar el motor del camión o de cualquier otra maquinaria, es imprescindible comprobar las condiciones seguras del entorno, en relación a las operaciones que deberán ser ejecutadas.
- i) No se deberá fumar en el camión estanque y en un radio de al menos 7 m de él. En las faenas de carga/descarga se deberá impedir que personas fumen en los alrededores, usen fósforos o encendedores, o se produzca cualquier otra fuente de ignición que pueda provocar la combustión de vapores inflamables. En todo caso, se deberán colocar letreros o símbolos aceptados por la normativa nacional, que indiquen "**PROHIBIDO FUMAR**", las cuales deberán ser visibles para las personas que están en los alrededores de las faenas de carga y descarga.
- j) En ningún caso un camión estanque puede quedar sin supervisión en calles o lugares públicos. En caso de que sea necesario estacionar el camión en uno de estos lugares, el conductor u otro funcionario de la

empresa deberá permanecer a su cargo.

k) Los operadores de instalaciones de distribución de CL deberán inspeccionar los vehículos utilizados para el transporte de CL conforme a la siguiente pauta:

k.1 Inspección total, previo a su puesta en servicio, con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa vigente, comprobando también; los requisitos para el conductor; la inscripción de la persona natural o jurídica, que realiza la actividad de transporte de CL, en los términos establecidos en el D.F.L. 1 de 1979, del Ministerio de Minería; y la inscripción del camión estanke en el Registro de Inscripción de la Superintendencia.

k.2 Verificar que el camión estanke cuente con la certificación de los estanques emitidos por un Organismo de Certificación, para estanques nuevos y de inspección periódica o reparación, para estanques en servicio.

k.3 Inspección semestral de la hermeticidad de los estanques y empaquetaduras de las tapas escotillas, de acuerdo a la normativa nacional.

k.4 Inspección mensual del vehículo, para verificar el cumplimiento de las materias que les sean aplicables del “*Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos*”, sus modificaciones o disposición que lo reemplace.

k.5 Todos los registros señalados en los literales anteriores deberán permanecer en la instalación de almacenamiento y distribución de CL, a disposición de la Superintendencia.

k.6 Cada vez que se cargue un camión estanke se deberá verificar lo siguiente:

- Que cumpla con lo establecido en los literales precedentes, y
- Mediante una inspección visual: el buen estado de los neumáticos, mangueras, el chasis y la sujeción del estanke, cadenas de seguridad, la ausencia de filtraciones en el manto del estanke y en las válvulas.

Se deberán registrar las inspecciones descritas anteriormente.

51.11.3 Descarga del camión.

El operador de transporte, previo a la descarga de CL deberá:

a) Igualar el potencial eléctrico del camión y la manguera de descarga con el de las instalaciones receptoras.

b) Verificar la ausencia de fuentes de ignición y ventilaciones, a menos de 7 m del lugar de descarga o alrededores del camión estanke; ni vehículos estacionados bajo los venteos de los estanques receptores.

c) Constatar la presencia de letreros de prevención y barreras de contención

para evitar que personas ajenas a la operación se aproximen al sitio de la descarga de CL. Asimismo, se deberá posicionar un extintor y elementos para la contención de un eventual derrame de CL, entre otros, arena u otro material absorbente de similares características fabricado para tal efecto, para ser usados en forma expedita.

- d) Comprobar que en el estanque receptor existe espacio vacío suficiente para recibir el volumen de CL a descargar, y que la identificación del CL del compartimiento del camión estanque a descargar, coincide con la identificación del estanque receptor.
- e) Deberá revisar que las conexiones queden herméticas, que impidan la emanación de vapores y no presenten fugas, pérdidas ni derrames al exterior.
- f) En caso que el establecimiento cuente con Sistema de Recuperación de Vapores (**SRV**), éste se deberá conectar entre el camión estanque o compartimientos con CL de Clase I y el estanque receptor.

Artículo 52º. Vehículos para envases de CL de Clase I y II.

Los vehículos para el transporte de envases de CL Clase I y II, deberán cumplir con los requisitos establecidos en el “*Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos*”, sus modificaciones o disposición que lo reemplace, los requisitos sobre puesta en servicio establecidos por esta Superintendencia y además deberán contar con, al menos, las siguientes medidas de seguridad:

- 52.1** Puertas traseras y baranda metálica o de madera superior a un metro de altura.
- 52.2** Dos (2) extintores de polvo químico seco, con un potencial de extinción o capacidad de apague mínimo de 10 BC cada uno, debidamente certificados.
- 52.3** Material de amarre o sujeción de los tambores, cordel del tipo Nylon o similar con un diámetro de al menos 15 mm.
- 52.4** Mínimo dos (2) cuñas para asegurar el vehículo.
- 52.5** Letreros visibles que identifiquen, claramente, el CL que transporta y con advertencias de seguridad, entre otros, “**PELIGRO**” y “**NO FUMAR**”.

Artículo 53º. Transporte de CL por Oleoductos.

53.1 Alcance.

En este artículo se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el transporte de CL por oleoductos, incluyendo el GLP.

Las Instalaciones de Transporte de CL por Oleoducto deberán contar con un **Programa de Seguridad**, en los términos que se señalan en el artículo 20 del presente reglamento.

Los oleoductos sólo podrán utilizarse exclusivamente para el transporte de CL y GLP.

53.2 Diseño del Oleoducto.

El diseño del oleoducto, de sus componentes y de los procedimientos de operación, se deberá realizar de acuerdo a normas o prácticas recomendadas de ingeniería nacionales y, ante la ausencia de éstas, normas o prácticas extranjeras, reconocidas internacionalmente, entre otras, el código D.O.T. Title 49, CFR Part 195 Edición 2003, "*Transportation of Hazardous Liquids by Pipelines*"; las normas **ASME B 31.4-2002**, "***Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids***" NACE RP0169-2002, "*Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems*" y NACE Standard RP-01-75, "*Control de Corrosión Interna en Tuberías y Sistemas de Tuberías de Acero*".

Los oleoductos se deberán proyectar para ser construidos y operados enterrados. Sólo en casos especiales, debidamente justificados, que deberán contar con la autorización expresa de la Superintendencia se podrán construir sobre superficie.

Para los oleoductos que transporten GLP se deberá evaluar el grado de exposición del oleoducto a eventuales daños causados por terceros que puedan ocurrir durante la construcción de obras relacionadas con el suministro de servicios a edificios y empresas; servicios tales como calles, carreteras, abastecimiento de gas, agua, electricidad, sistema de drenaje. La posibilidad de daño al oleoducto será superior con mayores concentraciones de edificios. Se deberá clasificar la zona geográfica a lo largo del oleoducto conforme al número y proximidad de edificios. Se determinará la Clase de Ubicación y se relacionará el diseño del oleoducto con el factor de diseño que corresponda, según el procedimiento que se establece.

53.2.1 Edificios.

a) Generalidades.

Para determinar el número de edificios, en relación con el oleoducto, se deberá proyectar una zona de 402 m (1/4 milla) de ancho a lo largo del tendido de la tubería, considerando a dicho oleoducto como la línea central de esta zona, dividiéndola en secciones de 1.609 m (1 milla) de longitud, tal que cada sección incluya el máximo número de edificios.

Se deberán contar estos edificios dentro de cada zona de 1.609 m (1 milla) de longitud; para este propósito, en los conjuntos habitacionales, cada domicilio independiente se considerará por separado.

En aquellos casos en que en una distancia menor a los 1.609 m (1 milla) existan barreras físicas, como cerros, quebradas, ríos u otros factores que impidan futuras expansiones de las áreas urbanas, ello no será motivo suficiente para instalar en la totalidad de dicha longitud una tubería con un nivel de presión más bajo. En la determinación de los límites de la presión se deberá considerar las zonas de expansión urbana, con el objeto de precaver futuros desarrollos.

Cuando una sección de tubería de 1.609 m (1 milla) sea identificada como

Clase 2 ó 3, ésta deberá terminar a 201 m (660 pie) a partir del edificio más cercano.

Para un oleoducto de una longitud menor de 1.609 m (1 milla), se le deberá asignar la misma Clase de Ubicación que uno de 1.609 m (1 milla) que atraviese esa área.

b) Clase de Ubicación para Diseño y Construcción.

Esta corresponde a la zona geográfica a lo largo de un oleoducto que transporte GLP, clasificada conforme al número y proximidad de edificios y otras características que se consideran cuando se prescriben factores de diseño para la construcción, presión de operación y métodos de ensayo para oleoductos ubicados en el área, aplicando ciertos requerimientos de operación y mantenimiento

b.1 Clase de Ubicación 1. Es cualquier sección de 1.609 m (1 milla) de longitud que tiene 10 o menos edificios.

Una Clase de Ubicación 1 está destinada a indicar áreas tales como terrenos baldíos, desiertos, montañas, terrenos agrícolas y áreas escasamente pobladas.

b.2 Clase de Ubicación 2. Es cualquier sección de 1.609 m (1 milla) que tiene más de 10 pero menos de 46 edificios.

Una Clase de Ubicación 2 está destinada a indicar áreas donde el grado de población es intermedia entre la Clase de Ubicación 1 y la Clase de Ubicación 3, tales como áreas ubicadas en los límites de ciudades y pueblos, áreas industriales, predios agrícolas o rurales, etc.

b.3 Clase de Ubicación 3. Es cualquier sección de 1.609 m (1 milla) que tiene 46 o más edificios, excepto cuando prevalece la Clase de Ubicación 4.

Una Clase de Ubicación 3 está destinada a indicar áreas tales como desarrollos de viviendas suburbanas, grandes supermercados, áreas residenciales, áreas industriales y otras áreas pobladas no indicadas en los requisitos de la Clase de Ubicación 4.

b.4 Clase de Ubicación 4. Incluye áreas donde prevalecen edificios de varios pisos y donde el tránsito es muy denso o intenso, y donde pueden haber numerosos otros servicios públicos subterráneos. Edificios de varios pisos significa 4 o más pisos sobre el nivel del suelo, incluyendo el primer piso. La profundidad o número de sótanos no tiene importancia.

53.2.2 Consideraciones necesarias para la concentración de personas en Clases de Ubicación 1 y 2.

Además del criterio contenido en el numeral anterior se deberá considerar también las posibles consecuencias de una rotura cercana a locales de reunión de personas tales como: iglesias, escuelas, edificios de departamentos, hospitales o áreas de recreación de una institución sindical, en

Clases de Ubicación 1 y 2.

Las tuberías cercanas a lugares de reuniones públicas o locales de reunión de personas en Clase de Ubicación 1 y 2, tendrán los requerimientos indicados en la Clase de Ubicación 3.

Las concentraciones de personas indicadas en los párrafos anteriores, incluyen grupos desde 20 personas por cada lugar o ubicación.

53.2.3 Consideraciones de las Clases de Ubicación.

Es necesario enfatizar que las Clases de Ubicación como se han descrito en los párrafos anteriores, están definidas como una descripción general de un área geográfica que tenga ciertas características, como una base para establecer los tipos de diseño, construcción, y métodos de ensayo que deberán ser usados en esas ubicaciones o en áreas que son respectivamente comparables.

Un número de Clase de Ubicación, tal como la Clase de Ubicación 1, se refiere sólo a la geografía de la ubicación o de un área similar, y no necesariamente indica que un factor de diseño de 0,72 será suficiente para toda la construcción en esa ubicación particular o área; por ejemplo, en Clase de Ubicación 1 todos los cruces no enterrados requieren un factor de diseño de 0,6.

Cuando se clasifican las ubicaciones con el propósito de determinar el factor de diseño para la construcción y ensayo de la tubería que serán especificadas, deberá darse una debida consideración a la posibilidad de futuros desarrollos en el área.

Si al tiempo de planificar una nueva tubería, este futuro desarrollo aparece probable y suficiente para hacer cambiar la Clase de Ubicación, esto deberá ser tomado en consideración en el diseño y ensayo de la tubería propuesta.

Asimismo, en un oleoducto existente, el propietario de la instalación deberá verificar anualmente la Clase de Ubicación en toda la longitud de la tubería. En el caso que se haya producido un cambio de Clase deberá proponer a la Superintendencia medidas adicionales de seguridad para el oleoducto.

Para el diseño de los componentes del oleoducto, tanto para CL como GLP, se deberán considerar al menos, los siguientes factores:

- a) **Material.** Las tuberías con que se construya el oleoducto deberán ser de acero soldable del tipo sin costura o soldadas por resistencia eléctrica o por arco sumergido. Además, el fabricante de la misma deberá contar con un certificado de calidad, como por ejemplo API u otra institución de la misma categoría. Un Organismo de Certificación deberá certificar que la documentación de la tubería y del fabricante acredita la calidad de la misma.
- b) **Temperatura.** Cada componente del oleoducto deberá ser seleccionado considerando las temperaturas a las cuales estará sometido.
- c) **Presión interna para sectores o componentes sometidos a Presiones diferentes.** Se deberá disponer de sistemas de control que impidan que la

presión interior supere la presión de diseño de cada tramo del oleoducto.

- d) Presión externa. Para el diseño de las tuberías, se deberán considerar las presiones externas a las cuales pueden estar sometidas.
- e) Cargas externas. Para el diseño de los componentes, se deberán contemplar los esfuerzos a que puedan estar expuestos con ocasión de: temblores, vibraciones, reacciones de apoyo o cualquier carga puntual, expansión y contracción térmica.
- f) Uniones de Tramos de Tuberías. Las uniones de los tramos se deberán hacer mediante soldadura eléctrica de fusión, con material de aporte.
- g) Uniones de Tuberías con otros componentes. Se deberán efectuar mediante soldadura eléctrica. Sólo en caso de no ser posible utilizar este tipo de soldadura, las uniones de tuberías con otros componentes se podrán efectuar mediante métodos alternativos basados en normas o prácticas recomendadas de ingeniería.
- h) Espesor de la Tubería. El espesor de la tubería será igual o mayor al que se determine de acuerdo a la fórmula (f.2), que se detalla a continuación:

$$t = \frac{P_i \times D}{20 \times S} \quad (\text{f.2})$$

donde:

- t : espesor calculado de la tubería, en mm;
- P_i : presión de cálculo, en bar.
- D : diámetro exterior de la tubería, en mm;
- S : presión de trabajo, en MPa.

El valor de S se determina mediante la fórmula (f.3):

$$S = F \times E \times Y_p \quad (\text{f.3})$$

donde:

- F : factor de diseño,
- E : factor de unión de soldadura,
- Y_p: límite de fluencia mínimo, en MPa.

En general, el factor de diseño F será menor o igual a 0,72.

Para los oleoductos que transporten GLP el factor de diseño F a considerar, dependerá de la Clase de Ubicación que corresponda a la zona que atraviese el oleoducto, conforme a lo señalado anteriormente.

En la **Tabla XVIII** se establece el valor máximo del factor de diseño, F, en función de la Clase de Ubicación.

- i) Distancia a edificios. Para tuberías que transporten GLP, o CL y GLP, la distancia mínima a edificios ocupados se determinará mediante la fórmula (f.4), que se detalla a continuación:

$$d = (D^2/32.000 + D/160 + 11)(P/32 + 1,4) \quad (\text{f.4})$$

donde:

d : distancia mínima en m.

D : diámetro exterior de la tubería en mm.

P : presión máxima de operación en bar.

NOTA: Si el factor de diseño **F** de la tubería no excede de 0,3 y el espesor de la tubería es superior a 11,91 mm, se podría reducir la distancia mínima **d** hasta los 3 m.

Tabla XVIII.

Factor F	Clase de Ubicación
0,72	1
0,60	2
0,50	3
0,40	4

Para otras distancias a edificios comprendidas entre las anteriores, se deberá solicitar autorización a la Superintendencia a través de un estudio que incluya un análisis de riesgo como parte de una evaluación de seguridad; documento que deberá incluir, al menos, lo siguiente:

- i.1 La identificación de todos los tipos de fallas posibles.
- i.2 Estadística basada en una distribución de los tipos de falla y frecuencia.
- i.3 Evaluación detallada de las consecuencias de las fallas, desde pequeñas perforaciones hasta una rotura completa, todo en relación a la densidad de población.
- i.4 Condiciones atmosféricas que prevalecen.
- i.5 Tiempo que toma el corte de flujo de la tubería.

El análisis de riesgo deberá establecer una evaluación de riesgo a lo largo de toda la tubería involucrada. Una tubería diseñada para transportar GLP en una Clase de Ubicación 2 y 3 podrá tener un espesor nominal de 9,2 mm, o bien estar provista de una protección contra impacto, la cual se puede lograr aumentando el recubrimiento, envolviendo la tubería con concreto, colocando una losa de concreto sobre la tubería, o construcciones similares.

En las tuberías diseñadas para operar en una Clase de Ubicación 4, su

máxima presión de operación será de 10 bar.

- j) Control de la corrosión. El diseño del oleoducto deberá considerar sistemas para controlar su corrosión y, además, permitir el paso de un dispositivo instrumental que permita evaluar la efectividad del método empleado.

53.3 Trazado del Oleoducto.

Para el trazado del oleoducto, se deberán considerar las disposiciones del presente reglamento que les sean aplicables, además de aquellas relativas a planos reguladores, cruces ferroviarios, cruces de caminos y propiedades.

El propietario del oleoducto deberá obtener de la autoridad respectiva, la aprobación previa para el cruce de vías férreas, caminos y demás bienes nacionales de uso público, para lo cual deberán presentar los planos del trazado y las especificaciones técnicas correspondientes.

El plano de trazado deberá destacar, entre otros, lugares poblados, edificios industriales, cruces de cursos de agua, pozos para captación de agua, caminos y vías férreas.

Cuando en la instalación de un oleoducto se pueda comprometer la seguridad de áreas urbanas, rurales o reservas naturales, sea por su trazado, presión o capacidad de transporte, el proyecto se deberá someter a una auditoria independiente que evalúe sus aspectos técnicos, cuyo informe será evaluado por la Superintendencia.

El trazado del oleoducto deberá ser reconocible, en todo momento, por su propietario, a fin de que la tubería sea fácilmente ubicada cada vez que sea necesario. Con este objeto, el propietario del oleoducto deberá mantener un archivo de planos y registros actualizados, que contenga el trazado, diámetros y profundidad de las tuberías, la ubicación de cada una de las válvulas e instrumentos, detalles de los cruces de caminos, hitos, puntos de referencia, deslindes de los predios que atraviesa, nombre de sus propietarios y todo otro antecedente relativo a las instalaciones del oleoducto.

53.4 Franja de Protección.

El trazado y construcción del oleoducto deberá considerar una franja de protección destinada a cautelar su seguridad y funcionamiento.

Esta franja sólo se podrá utilizar para realizar el mantenimiento e inspección del ducto. Se prohíbe desarrollar en ella cualquier otra actividad que impida mantener libre la faja de obstáculos o el acceso de la misma.

Para determinar su ubicación y dimensiones, se deberá aplicar la **Tabla XIX**, considerando el eje de la tubería como centro de la franja y midiendo hacia ambos lados la distancia que, según el diámetro nominal del tubo, corresponda:

Tabla XIX.

Diámetro Nominal Tubo	Ancho de la Franja
-----------------------	--------------------

(mm)	(m)
Hasta 150	4
151 - 400	6
401 - 600	8
Superior a 601	10

Para el cálculo del ancho de la franja en caso de oleoductos paralelos, se considerará sólo el diámetro del mayor de ellos. La mitad del ancho así determinado, se medirá a partir de los ejes de las tuberías exteriores del conjunto de oleoductos paralelos.

53.5 Soldaduras.

Las soldaduras entre tramos de tuberías y sus uniones con otros componentes, deberán ser ejecutadas por soldadores calificados y mediante procedimientos debidamente calificados, de acuerdo a la API 1104 “**Welding of Pipelines of Related Facilities**” o a la Sección IX del *ASME Boiler and Pressure Vessel Code*. Además, deberán ser inspeccionadas mediante métodos no destructivos, como por ejemplo, los establecidos en el código DOT Title 49 Code of Federal Regulation Part 195 “*Transportation of Hazardous Liquids by Pipeline*” o en el **ASME B 31.4-2002, “Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids”**.

La calidad de las soldaduras se determinará de acuerdo a normas nacionales y a falta de éstas en normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, reconocidas internacionalmente, entre otras, API 1104.

53.6 Revestimientos Exteriores.

El oleoducto deberá ser protegido contra la corrosión. El tipo de protección será determinado mediante un estudio técnico practicado al efecto.

Dicho estudio técnico deberá considerar, entre otros, los siguientes factores: medio exterior que rodea al oleoducto, adhesión del metal, ductilidad, resistividad del terreno y resistencia mecánica del revestimiento.

53.7 Protección Catódica.

Se deberá instalar un sistema de protección catódica destinado a proteger las tuberías de los efectos de la corrosión, sistema que deberá ser instalado al momento de la construcción del oleoducto.

53.8 Profundidad mínima de Tuberías Enterradas.

Las tuberías instaladas bajo tierra deberán tener la profundidad mínima indicada en la **Tabla XX**, medida desde la parte superior de la tubería hasta el nivel del terreno, superficie de caminos o fondos de ríos, profundidad que se deberá mantener durante la vida útil del oleoducto. En caso que el oleoducto no transporte GLP, la profundidad corresponde a las cifras indicadas entre paréntesis.

Sólo en aquellos casos en que sea imposible cumplir con el mínimo señalado en la ya referida **Tabla XX**, se podrá emplear una profundidad menor. Para ello, será necesaria una autorización previa, otorgada por la Superintendencia y, además, incorporar protecciones adicionales sobre el oleoducto.

53.9 Cruces de vías férreas y caminos principales.

El oleoducto, en cada cruce de vías férreas o caminos principales, deberá ser instalado de tal manera que soporte adecuadamente las fuerzas dinámicas ejercidas por el peso de los trenes o vehículos.

Tabla XX.

Zona	Profundidad Excavación Mínima (m)	
	Normal	en Roca
Zona industrial, comercial o residencial	1,20 (0,90)	(0,60)
Cruce de ríos	1,20 (1,20)	(0,45)
Cruce de aguas que a su nivel máximo tengan ancho superior a 30 m	1,20 (1,20)	(0,45)
Drenajes públicos	1,20 (0,90)	(0,60)
Cruces ferroviarios bajo zonas de	1,40 (1,40)	-
Cruces de caminos bajo zona de	1,20 (1,20)	-
Otras áreas	0,90 (0,75)	(0,45)

53.10 Ubicación de las válvulas.

Se deberán colocar en:

- 53.10.1** Las conexiones de carga y descarga de las bombas, a objeto de permitir su aislamiento para efectuar el mantenimiento que ellas requieren.
- 53.10.2** Las conexiones de entrada y salida de estanques intermedios y del oleoducto principal con uno secundario.
- 53.10.3** En ambos lados de un curso de agua o lago, cuyo ancho sea igual o superior a 50 m, medido desde los puntos de máximo nivel histórico.
- 53.10.4** En aquellos lugares que determine un estudio de seguridad destinado a disminuir los riesgos que se puedan generar en el evento de una ruptura y el consecuente derrame de CL o fuga de GLP.
- 53.10.5** Las válvulas se deberán instalar siempre en sitios accesibles que permitan su operación. Además deberán estar protegidas de posibles daños y resguardadas, mediante señalizaciones visibles, del acceso de personas no autorizadas.

En los oleoductos que transportan GLP se deberán instalar válvulas de bloqueo a control remoto o de retención en aquellos lugares y a las distancias que determinen los estudios de seguridad respectivos, los que deberán tener especial consideración de las zonas residenciales, industriales y comerciales. En todo caso, las válvulas de bloqueo no se deberán espaciar más de 12 km.

53.11 Estación de Bombeo.

El diseño deberá contemplar una adecuada ventilación en los edificios de las estaciones de bombeo, para evitar la concentración de gases inflamables. Asimismo, se deberán instalar aparatos de alarma para advertir la presencia de gases inflamables en dichos edificios.

La estación de bombeo deberá contar con, al menos, los siguientes elementos:

53.11.1 Aparatos de seguridad para evitar que se produzcan sobrepresiones.

53.11.2 Aparatos que, en caso de emergencia, detengan en forma rápida las unidades de bombeo.

53.11.3 Equipos generadores auxiliares, en aquellos casos en que se requiera energía eléctrica para accionar los aparatos de seguridad.

La correcta operación de los aparatos de seguridad se deberá verificar en forma previa a la puesta en funcionamiento de la estación de bombeo, simulando para ello las condiciones bajo las cuales debería actuar.

El equipo motobomba se deberá instalar a una distancia mínima de 15 m del límite medianero de cualquier propiedad.

53.12 Pruebas de Presión Hidrostática.

Una vez instalado en su sitio el oleoducto o tramos de él, deberán ser sometidos a una detallada y completa inspección visual, así como a una prueba de presión hidrostática con agua.

La presión de prueba se deberá mantener sin variación a lo menos durante 4 horas continuas y no podrá ser inferior a 1,25 veces la presión de diseño. Aquellos tramos que, durante esta prueba, no puedan ser inspeccionados visualmente, se deberán someter, por 4 horas continuas adicionales, a una presión de prueba igual o superior a 1,1 veces la presión máxima de operación.

Se podrán efectuar pruebas de presión hidrostática con productos del petróleo que no se vaporicen rápidamente, bajo la responsabilidad del propietario, siempre que se cumplan cada una de las siguientes condiciones: que el sector en que se realicen las pruebas no esté próximo a ciudades o zonas pobladas y que en un radio de 100 m, no hayan personas ajenas a la operación; que durante el periodo que se realice la prueba, la sección ensayada se mantenga bajo patrullaje permanente; y que exista comunicación permanente entre los operarios que efectúan el patrullaje, que permita actuar rápidamente en caso de filtración o derrame.

53.13 Máxima Presión de Operación.

La máxima presión de operación no deberá sobrepasar la presión máxima de diseño de la tubería o de cualquier componente del oleoducto.

53.14 Procedimientos para Operación, Mantenimiento e Inspección.

Serán aplicables en esta materia, las disposiciones contenidas en el artículo 19 del presente reglamento, además de los siguientes requisitos:

53.14.1 Comunicar a las autoridades locales que autorizan construcciones en áreas urbanas, la ubicación del oleoducto, acompañando los planos respectivos.

53.14.2 Efectuar control permanente del cumplimiento de la profundidad a la que, conforme al diseño del oleoducto, deberá estar enterrada la tubería.

53.14.3 Entregar, anualmente, una comunicación escrita, a cada uno de los propietarios o tenedores a cualquier título de los predios sujetos a servidumbre, que indique la ubicación de las tuberías y su franja de protección, así como las principales disposiciones que deberán respetar para conservar las condiciones de seguridad, en especial, la prohibición de transitar con vehículos pesados o efectuar cualquier tipo de trabajo con maquinaria que pueda alterar la topografía de los terrenos en que se ubica el oleoducto. Se señalará, además, un procedimiento que el propietario o tenedor pueda seguir en caso de emergencia, en el que deberá incluir aviso al propietario u operador del oleoducto y a organismos competentes.

Por otra parte, esta comunicación especificará que los propietarios o tenedores de los predios, deberán solicitar la autorización del propietario del oleoducto para efectuar cualquier trabajo dentro de su predio que pueda afectar, directa o indirectamente, la servidumbre constituida en él, de manera que éste determine las medidas necesarias que salvaguarden la integridad del oleoducto.

La comunicación deberá ser entregada personalmente a cada propietario o tenedor, firmando éste la copia para constancia. En caso de que no sean ubicados o se nieguen a firmar la copia de la comunicación, ésta será enviada por carta certificada.

La copia de la comunicación escrita, con la firma del propietario o tenedor del predio o, en su defecto, el timbre de correos, deberá ser mantenida por el propietario del oleoducto hasta la próxima comunicación.

53.14.4 Realizar, anualmente y en conjunto con los propietarios, tenedores a cualquier título o usuarios de los predios por donde pasa el oleoducto, visitas inspectivas en la zona de mayor riesgo de la servidumbre. Para este efecto, el operador deberá comunicar a los interesados, con a lo menos cinco (5) días de anticipación, la fecha de la inspección.

53.14.5 Informar a los propietarios, tenedores a cualquier título o usuarios de los predios en que se ubica el oleoducto, con una anticipación mínima de cinco (5) días, todo trabajo programado en la franja de servidumbre y sus contornos inmediatos.

53.15 Hitos de Señalización.

Se deberán establecer hitos de señalización en todo el trayecto del oleoducto, los que deberán cumplir con normas nacionales.

53.16 Comunicaciones.

Se deberá implementar un sistema de comunicación, efectivo y autorizado por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, para la adecuada operación y manejo del oleoducto.

53.17 Procedimientos para Emergencias.

Para el caso específico de los oleoductos, los planes y manuales de emergencia, además de lo establecido en el **Programa de Seguridad**, deberán considerar lo señalado en la normativa nacional.

53.18 Mantenimiento.

Anualmente, antes del 31 de enero de cada año, el propietario del oleoducto deberá informar a la Superintendencia las actividades relevantes realizadas para garantizar la seguridad del oleoducto.

53.19 Registros.

Se deberán llevar registros de la construcción, pruebas e inspección y, de la operación y mantenimiento, y del control de la corrosión del oleoducto.

Artículo 54º. Trasegamiento de CL por tubería submarina.

54.1 Alcance.

En esta sección se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el trasegamiento de CL por tubería submarina, incluido el GLP.

Las Instalaciones de Trasegamiento de CL por tubería submarina deberán contar con un Programa de Seguridad, en los términos que se señalan en el Artículo 20 del presente reglamento.

54.2 CL que pueden ser trasegados.

Sólo se deberán trasegar por la tubería submarina, aquellos CL que sean compatibles con los materiales de que fue construida la tubería y sus componentes, y con los otros CL transportados con los que pudiera entrar en contacto.

54.3 Informe de Accidentes a la Autoridad.

Los accidentes que ocurran en tuberías submarinas dentro de la jurisdicción de la Autoridad Marítima, se deberán notificar a esta Superintendencia conforme a lo establecido en el numeral 22.2.

54.4 Diseño.

El diseño de una tubería submarina, de sus componentes y de los procedimientos de operación, se deberá realizar de acuerdo a la normativa nacional y a falta de ésta, en normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, reconocidas internacionalmente, entre otras, el código DOT Title 49 Code of Federal Regulation Part 195 "*Transportation of Hazardous Liquids by Pipeline*", las normas ASME/ANSI B 31.4 "*Liquid Transportation Systems for*

Hydrocarbons, Liquid Petroleum Gas, Anhydrous Ammonia, and Alcohols" y NACE, de EE.UU. de N.A.; las normas OCIMF y BS de Gran Bretaña.

En el diseño de los componentes se deberán considerar al menos las siguientes solicitaciones:

54.4.1 Presión Interna.

Esta no deberá ser inferior a la máxima presión de operación estable o que la presión estática con la tubería en reposo, además, se deberán considerar los elementos de control para que el componente que opera a la presión menor no sea sobrexigido y que la presión de operación no supere la presión de diseño.

54.4.2 Presión Externa.

Se deberá considerar cualquier presión externa a que pueda estar sometida la tubería y sus componentes, los que deberán ser diseñados para resistir el máximo diferencial posible entre las presiones interna y externa a la cual podrán ser expuestos.

54.4.3 Cargas exteriores.

Se deberán contemplar como mínimo los esfuerzos que se pudieran producir, sea en la etapa de instalación o durante la operación normal de la tubería, con ocasión de: movimientos sísmicos, vibraciones, expansiones y contracciones térmicas, reacciones de apoyo, corrientes marinas y otras.

54.4.4 Uniones de tramos de tuberías.

Los tramos de tubería deberán ser unidos mediante soldadura eléctrica, salvo el caso de extensión de tuberías, donde se podrá usar una extensión con brida (flanque). Se deberá considerar la incorporación de un dispositivo separador del tramo fijo del flexible, que **permita** efectuar la prueba hidrostática por separado a cada tramo de la tubería.

54.4.5 Material.

El material de la tubería deberá ser de acero soldable, de preferencia del tipo sin costura.

54.5 Parte Flexible de la Tubería Submarina.

Las mangueras o elementos flexibles deberán ser diseñados de acuerdo a las normas nacionales y ante la falta de éstas, en normas extranjeras, o prácticas recomendadas, internacionalmente reconocidas, entre otras y dependiendo de las características del CL, BS 1435 "*Rubber hose assemblies for oil suction and discharge services*" y las normas OCIMF.

Además de lo anterior, se deberán cumplir las siguientes exigencias:

54.5.1 Cada elemento flexible, con sus accesorios de conexión, deberá contar con un certificado emitido por un Organismo de Certificación, que indique que un prototipo de dicho elemento ha sido sometido a prueba, el cual, deberá contener, al menos, la siguiente información:

a) Declarar que la presión de rotura fue igual o superior al quíntuplo de la presión máxima de trabajo, especificada para la escala de temperaturas de

servicio.

- b)** Indicar las temperaturas de servicio externas, máxima y mínima.
- c)** Declarar que el elemento flexible certificado, no es la misma unidad utilizada como prototipo para la prueba.

54.5.2 Todo nuevo conducto flexible implementado, deberá ser sometido, antes de su puesta en servicio, a una revisión física y a una prueba de presión hidrostática a temperatura ambiente, al menos, de 1,5 veces su presión máxima de trabajo especificada y hasta dos quintos de su presión de rotura, presión de prueba que se deberá mantener durante 24 horas.

La misma prueba hidrostática se deberá efectuar en forma periódica, al menos anualmente, y sus resultados se deberán consignar por escrito. Los documentos respectivos deberán permanecer en la instalación a disposición de la Superintendencia.

54.5.3 Los elementos flexibles o mangueras deberán ser inspeccionados “in situ” cada tres meses, a una presión manométrica de 1 MPa (10 kgf/cm²), para detectar filtraciones y verificar el estado general de conservación, sin perjuicio de las pruebas de elongación que se deberán practicar para determinar el reemplazo de la manguera. Los elementos flexibles deberán ser levantados en su totalidad cada dos (2) años, para inspección general y pruebas.

54.5.4 Los elementos flexibles deberán tener marcas indeleble y legibles en el tiempo, que permitan identificar los CL para los que son compatibles e indiquen su presión máxima de trabajo especificada, la presión de prueba, la última fecha en que fueron probados a esa presión, si se los utiliza a temperaturas de servicio diferente de la temperatura ambiente, y sus temperaturas de servicio máxima y mínima. Las marcas de la tubería o sus componentes, deberán mantener su legibilidad en el transcurso del tiempo.

54.5.5 Se deberá instalar una válvula para evitar derrames en las faenas de conexión y desconexión, en el extremo de los elementos flexibles o mangueras, mediante una brida (flanche). Esta válvula deberá ser apta para operar bajo el mar. Además, se deberá instalar una válvula de retención, en la parte de la tubería ubicada en tierra, antes de su conexión con el tramo submarino, que impida el flujo de CL desde los estanques de almacenamiento hacia la tubería submarina, cuando éstos estén siendo cargados a través de ella. Para permitir la operación inversa, deberá existir una conexión alternativa, que cuando no esté en uso se deberá cerrar con una brida (flanche) o con una válvula de retención con bastón. La válvula de retención se instalará dentro del recinto de la instalación en tierra, salvo que la distancia entre la zona de rompientes y la instalación sobrepase los 200 m.

54.5.6 La unión del elemento flexible o manguera a la conexión del buque tanque deberá ser diseñada de manera que permita una fácil y rápida desconexión.

54.6 Trazado de Tubería Submarina.

La tubería submarina se deberá ubicar lo más lejos posible de la zona de

puerto y playas públicas. Previo a la determinación del trazado, se deberá realizar un perfil del fondo del mar, a fin de asegurarse que no se produzcan flexiones excesivas por la ubicación relativa de apoyos naturales.

54.7 Recubrimiento Exterior.

La superficie exterior del tramo fijo de la tubería submarina deberá contar con un recubrimiento, cuyo material deberá ser seleccionado, considerando las condiciones de operación o de servicio junto con las condiciones ambientales, entre otros, corrosión y oxidación, además de los requerimientos de protección catódica, recubrimiento que deberá presentar buena adhesión al metal; ductibilidad y resistencia mecánica, cuya aplicación deberá cumplir con, al menos, los siguientes requisitos:

54.7.1 La preparación de la superficie de la tubería deberá ser compatible con el revestimiento a ser aplicado. La superficie de la tubería deberá estar libre de defectos y materiales nocivos, entre otros, óxidos, incrustaciones, humedad, suciedad, aceites, lacas y barnices. Se deberá inspeccionar la superficie para identificar eventuales irregularidades que puedan sobresalir a través del recubrimiento, las anomalías detectadas deberán ser removidas.

54.7.2 Los recubrimientos deberán ser aplicados en forma tal que aseguren una efectiva adhesión a la superficie de la tubería, evitando poros, pliegues, defectos y bolsones de aire o gas.

54.7.3 En caso de requerir recubrimientos para aislación térmica o para lastre, éstos se deberán seleccionar considerando sus características específicas y de acuerdo a la normativa nacional y ante la falta de ésta, a normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, reconocidas internacionalmente, entre otras, NACE RP-03-75 "*Wax Coating Systems for Underground Piping Systems*".

54.8 Protección Catódica.

Se deberá disponer de un sistema de protección catódica para atenuar los efectos de la corrosión, preferentemente del tipo de corriente impresa.

Este sistema deberá quedar instalado a más tardar 60 días después del lanzamiento de la tubería submarina.

54.9 Pruebas Hidrostáticas.

Una vez efectuado el lanzamiento de una tubería submarina, ésta deberá ser sometida a una prueba hidrostática con agua, a una presión igual a 1,5 veces la presión máxima de trabajo especificada, la que se deberá mantener al menos durante 24 horas.

Cada vez que se efectúe una operación de carga o descarga, se deberá efectuar, previamente, una prueba hidrostática a una presión igual o superior a su presión normal de trabajo, para verificar la ausencia de filtraciones, por un periodo de al menos una hora. Las condiciones y el resultado del ensayo deberán quedar registrados y permanentemente a disposición de la Superintendencia.

La tubería submarina deberá ser sometida cada tres años, a una prueba hidrostática con agua, a una presión igual a 1,5 veces la presión de trabajo, la que se deberá mantener durante 24 horas.

54.10 Máxima Presión de Operación.

La presión máxima de operación no deberá sobrepasar la presión máxima de diseño de la tubería o de sus componentes.

54.11 Inspección de la Tubería Submarina.

El operador deberá llevar un registro actualizado, de las inspecciones efectuadas en cumplimiento de las instrucciones establecidas por la Dirección General de Territorio Marítimo y de Marina Mercante.

54.12 Procedimiento para Operación.

Estas actividades deberán estar respaldadas por procedimientos escritos, basados en la normativa nacional.

54.13 Mantenimiento.

El operador de la tubería submarina deberá efectuar un control sistemático de ésta, que asegure que mantiene las características de diseño, incluidas las reparaciones necesarias en cada oportunidad que ésta no apruebe los ensayos ya señalados.

54.14 Comunicaciones.

El sistema de comunicación entre mar y tierra, deberá ser autorizado por la Autoridad Marítima.

Se deberá contar con un equipo de radio para comunicación entre mar y tierra, independiente al equipo del buque tanque. Además, se deberá contar con algún sistema alternativo de señales efectivas, de tipo visual o sonoro.

54.15 Control de Operación.

La operación de trasegamiento de CL por medio de tuberías submarinas deberá cumplir con lo dispuesto en el Decreto Ley N° 2.222, de 1978, *Ley de Navegación y los reglamentos pertinentes de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante*, sus modificaciones o disposición que la reemplace.

Durante las faenas de carga y descarga del CL, el operador deberá controlar, tanto en el buque tanque como en tierra, la presión de la tubería submarina y los volúmenes transferidos, con la finalidad de detectar oportunamente posibles filtraciones.

Todo permiso que autorice la operación de una tubería o elemento flexible, perderá automáticamente su vigencia cuando ocurra algún accidente que pueda afectar su condición de operación segura, o que a juicio de la Autoridad Competente, por motivo fundado, haga necesaria una nueva inspección, la que deberá ser realizada por un Organismo de Inspección.

El trazado de las tuberías y la ubicación de sus componentes, deberán ser reconocibles en todo momento por su propietario u operador, a fin de permitir

ubicar fácilmente sus secciones cada vez que sea necesario.

Las marcas que por algún motivo se deban hacer en la tubería o sus componentes, deberán mantener su legibilidad en el transcurso del tiempo.

CAPITULO VIII – DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE ABASTECIMIENTO VEHICULAR DE CL.

Artículo 55º. Alcance.

En el presente capítulo se establecen los requisitos mínimos de seguridad aplicables a los establecimientos destinados al abastecimiento vehicular de CL y a envases.

Artículo 56º. Condiciones generales.

- 56.1** Los estanques deben ubicarse bajo tierra.
- 56.2** Cada estanque deberá contar con su sistema de medición, en una escala mínima de 100 litros, ya sea por medio de un sistema automático, semi-automático o manual; entre otros, varilla graduada y calibrada para el estanque y con marcas bajo relieve. La varilla deberá estar identificada con el estanque que corresponde. Los estanques existentes deberán cumplir este requisito, a partir de dos años desde la entrada en vigencia del presente reglamento.
- 56.3** Los estanques y unidades de suministro situadas en zonas urbanas y a menos de 300 m de una captación de agua para ser potabilizada, deberán contar con sistemas electrónicos de medición en línea de los estanques y surtidores respectivos.
- 56.4** Las tapas de cámara y caños deberán indicar la capacidad del estanque, identificar el CL que almacenen y estar correlativamente numerados. En el caso de "bocas remotas", éstas deberán estar numeradas con el mismo número del estanque.
- 56.5** Los tapagorros de los caños de descarga y medición, deberán asegurar un cierre hermético y permanecer cerrados con candado u otro sistema similar.
- 56.6** El suelo que rodea el lugar de descarga de CL y cada unidad de suministro, en un radio de 3,6 m deberá reunir las siguientes condiciones:
 - 56.6.1** Ser impermeable.
 - 56.6.2** Antideslizante.
 - 56.6.3** Resistente al agua y a los CL.
 - 56.6.4** Diseñado para conducir cualquier derrame a la red de drenaje.
 - 56.6.5** Estructuralmente resistente para soportar el tráfico vehicular.
- 56.7** En caso de descarga remota, el suelo, en un radio de 1 m desde la tapa del contenedor de derrame de la conexión de descarga, deberá reunir las condiciones mencionadas en el numeral precedente.
- 56.8** Sólo podrá efectuarse carga de CL Clase II en éstos establecimientos, si cumplen con las disposiciones de diseño, construcción y operación establecida

en el Capítulo VI , Instalaciones de almacenamiento y distribución, del presente reglamento y la capacidad total del camión-estanco no supera los 5 m³.

Artículo 57º. Bombas de tipo remoto.

Las disposiciones contenidas en esta sección, serán aplicables a los casos en que un CL Clase I y Clase II sea bombeado desde el estanco a una o varias unidades de suministro, mediante una bomba que no forme parte de dichas unidades.

57.1 Las bombas de tipo remoto deberán ser diseñadas y/o equipadas de modo que, en ninguna parte del sistema, sobrepasen las presiones de diseño.

57.2 Las bombas de tipo remoto deberán tener instalado del lado de la descarga un dispositivo para detectar cualquier filtración de CL en las tuberías y unidades de suministro. Todos los dispositivos de detección de pérdidas se deberán controlar y ensayar al menos una vez al año, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, de manera de garantizar su correcta instalación y operación. registrando documentalmente sus resultados, registros que deberán permanecer en el establecimiento a disposición de la Superintendencia.

57.3 Las bombas deberán estar certificadas y diseñadas o equipadas de manera que ninguna parte del sistema esté sometida a presiones superiores a su presión de trabajo admisible.

57.4 Deberán respetar una distancia mínima de 3,5 m con la línea medianera de las propiedades vecinas y a no menos de 1.5 m de las aberturas de cualquier construcción.

Artículo 58º. Unidades de Suministro.

Las unidades de suministro de CL, sus mangueras y accesorios, deberán cumplir con las normas nacionales existentes y ante la falta de éstas, con normas o especificaciones técnicas extranjeras reconocidas internacionalmente, entre otras, ANSI/UL 87 “Unidades de suministro para productos de petróleo”, para el caso de las gasolinas.

No podrán funcionar unidades de suministro de abastecimiento vehicular de CL Clase I dentro de una Instalación de Distribución, a menos que existan cercos de separación ubicados a las distancias de seguridad señaladas en el Artículo 22 del presente reglamento.

58.1 Ubicación de las Unidades de suministro.

Las unidades de suministro deberán instalarse considerando al menos las siguientes medidas de seguridad:

58.1.1 Estar ubicadas de manera que permitan que los vehículos que estén siendo abastecidos de CL, queden completamente dentro del establecimiento.

58.1.2 Las unidades de suministro de CL de Clase I, deberán situarse a una distancia mínima de 6 m de cualquier fuente de ignición.

58.1.3 Dentro del radio de 6 m de toda unidad de suministro, medidos desde el exterior de cada una de ellas, se prohíbe la existencia de fuentes de ignición, entre otras, elementos para fumar, fósforos y encendedores; además, se prohíbe estacionar vehículos, no obstante, estará permitido, mientras el vehículo permanezca en la isla, efectuar revisión de los niveles de aire y de líquidos hidráulicos, de refrigeración y de lubricación.

58.1.4 Las unidades de suministro de CL y sus tuberías, deberán instalarse de modo que queden protegidas de colisiones o daños.

58.1.5 Las unidades de suministro ubicadas en el interior de edificios, adicionalmente deberán contar con un sistema mecánico de ventilación, que se conecte automáticamente al poner en funcionamiento dichas unidades. Además deberán contar con rociadores de agua para incendios en el área de abastecimiento.

58.1.6 Las unidades de suministro de CL deberá tener bajo ésta, un contenedor de derrames estanco.

58.1.7 En la conexiones de entrada de las unidades de suministro, se deberán instalar válvulas de impacto que se cierren automáticamente en caso de impacto, explosión o desplazamiento de la unidad de suministro. El funcionamiento de cierre de dichas válvulas se deberá verificar en el momento de su instalación y, al menos una vez al año, registrando documentalmente sus resultados, los que deberán permanecer en el establecimiento a disposición de la Superintendencia.

58.2 Mangueras.

58.2.1 Las mangueras de las unidades de suministro deberán ser eléctricamente conductoras y conectadas a tierra; alternativamente se podrá utilizar una conexión eléctrica entre la pistola de la unidad de suministro y tierra.

58.2.2 La longitud de las mangueras de los Establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL no deberá ser mayor que 5,5 m.

58.3 Pistolas.

58.3.1 Sólo se permitirá el uso de pistolas automáticas con traba para apertura cuando el abastecimiento de CL, sea efectuado exclusivamente por un dependiente del establecimiento.

58.3.2 En los casos en que el suministro de CL, sea efectuada por una persona distinta al dependiente de la instalación, como por ejemplo, el propio usuario, la pistola deberá ser sin traba para apertura y del tipo de corte automático.

Artículo 59º. Señalización.

Los Establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL deberán disponer, en la isla de carguío de CL, advertencias de seguridad, letreros o símbolos, con al menos, las siguientes leyendas:

-“PROHIBIDO FUMAR”

-“PARE EL MOTOR”

-“NO UTILIZAR TELÉFONO CELULAR”

-“PROHIBIDO CARGAR COMBUSTIBLES A VEHÍCULOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO CON PASAJEROS EN SU INTERIOR”

59.1 Tales leyendas deberán estar dispuestas en un lugar destacado de la isla de abastecimiento de CL, visible desde los vehículos que están siendo abastecidos y los que se encuentren en espera.

59.2 Las dimensiones y el formato seleccionado deberá cumplir con lo establecido en la Norma Chilena Oficial NCh14.Of93 ISO 7200 - Dibujos técnicos - Cuadro de rotulación, sus modificaciones o disposición que la reemplace, con un tamaño tal de letra que permita su lectura a una distancia de al menos dos 2 metros o desde la posición del conductor del vehículo que está siendo abastecido y de un color que resalte del fondo en que está inscrita la leyenda.

59.3 En todo establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL tipo autoservicio, además se deberán instalar letreros, que describan, en forma clara, las instrucciones para operar correctamente las unidades de suministro. El formato de dichas instrucciones deberá cumplir con lo señalado en el punto anterior.

59.4 La unidad de suministro deberá indicar el CL que abastece.

Artículo 60º. Interruptores de emergencia.

60.1 Los Establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL deberán contar con interruptores de corte de energía eléctrica en zonas de fácil acceso, claramente identificados para permitir su accionamiento ante una emergencia, interruptores que sólo deberán ser restablecidos manualmente desde el interruptor maestro de dicho establecimiento.

60.2 Los interruptores de emergencia se deberán instalar a más de 7 m y a menos de 30 m de las unidades de suministro de CL.

Artículo 61º. Sistema de Recuperación de Vapor (SRV).

Los estanques que almacenen CL de Clase I y cuenten con SRV deberán contar con sistema de telemedición. Los estanques existentes deberán cumplir este requisito, a partir de dos años desde la entrada en vigencia del presente reglamento.

Los Establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL ubicados en zonas o regiones geográficas que deban contar con un Sistema de Recuperación de Vapores (SRV), deberán poseer equipos de captura para la recuperación de vapores que se generan durante la descarga de combustibles líquidos de Clase I desde camiones tanques a los estanques enterrados (fase IB) y durante la operación de abastecimiento de combustibles líquidos de Clase I a los vehículos (Fase II).

Artículo 62º. Instalaciones y equipos eléctricos.

Adicionalmente a los requisitos generales sobre la materia, en las instalaciones de Establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL destinadas al almacenamiento y manipulación de CL de Clase I, las áreas Clase I División 1 y 2 Grupo D serán las

establecidas en la **Tabla XXI.**

Tabla XXI.

Estanques Enterrados	Conexión de llenado	1	Cualquier pozo, cámara, caja o espacio ubicado bajo el nivel del terreno.
		2	Hasta 0,5 m sobre el nivel del terreno y en un radio horizontal de hasta 3,0 m.
	Ventilación	1	El volumen esférico de radio 1,00 m desde la ventilación, medido en toda dirección, para ventilaciones que descarguen hacia arriba. Para otras ventilaciones, este volumen se proyectará verticalmente hasta el nivel del terreno
		2	El volumen entre 1,00 m y 1,50 m desde la ventilación, medido en toda dirección, para ventilaciones que descarguen hacia arriba. Para otras ventilaciones, este volumen se proyectará verticalmente hasta el nivel del terreno.
Unidades de suministro fuera de edificios.	Cámara de conexión	1	Cualquier cámara o espacio bajo el nivel del terreno.
	Unidad de suministro	1	El espacio dentro de la unidad de suministro, desde su base hasta una altura de 1,20 m.
		2	El volumen de contorno comprendido entre el cuerpo de la bomba y 0,50 m, medidos horizontalmente en toda dirección, y hasta 1,20 m de altura desde el suelo.

		2	Cualquier zona dentro de 6,0 m medido horizontalmente desde cualquier punto del contorno del cuerpo de la bomba, extendiéndose desde el nivel del pavimento o playa hasta 0,50 m sobre ese nivel.
Pozos de Lubricación o servicios	Cualquier localización	2	Volumen interior del pozo
		2	0,50 m sobre el nivel del terreno, 1 m medido horizontalmente desde el contorno del pozo

Artículo 63º. Operaciones.

- 63.1** Los Establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL deberán contar con un MSCL de acuerdo a lo establecido en el artículo 21 del presente reglamento.
- 63.2** Se prohíbe el desplazamiento de combustibles mediante la aplicación de presión a tambores o cualquier otro tipo de envase.
- 63.3** El operador deberá efectuar una verificación diaria de los volúmenes que deben existir en cada estanque sobre la base que arrojen las cifras de venta diaria, recepciones e inventario físico. Deberá llevar un registro de la fluctuación diaria y acumulada de cada estanque y mantener un registro de su fluctuación acumulada anual.
- 63.4** El control de eventuales filtraciones se deberá realizar de acuerdo a un Programa de Mantenimiento e Inspección, el que deberá estar contenido en su MSCL, y establecido conforme a disposiciones extranjeras reconocidas, entre otras, EPA, NFPA 329 “Recommended Practice for Handling Releases of Flammable and Combustible Liquids and Gases” y API RP 1615 “Instalación de Sistemas de Almacenamiento Enterrados de Petróleo”.

63.5 Descarga de camión-estanque.

El operador de un Establecimiento de Abastecimiento Vehicular de CL, deberá contar con un supervisor entrenado en la operación de descarga de CL, para velar por el cumplimiento de las medidas mínimas de seguridad durante dicha operación.

El procedimiento de descarga deberá ser parte de los procedimientos contenidos en el MSCL.

63.6 Abastecimiento de CL a vehículos.

63.6.1 Previamente a efectuar el abastecimiento de CL, el dependiente del Establecimiento de Abastecimiento Vehicular de CL deberá verificar que el vehículo ha detenido su motor y que no hay personas fumando en su interior o en las cercanías del vehículo.

63.6.2 No se deberá expender CL a vehículos de la locomoción colectiva con pasajeros en su interior.

63.6.3 No se deberán abastecer CL a motos o motonetas con personas sentadas en éstas.

63.7 Abastecimiento de CL a envases.

63.7.1 El operador deberá sólo podrá suministrar CL a envases certificados.

63.7.2 El abastecimiento de CL a envases, sólo deberá ser realizado por un dependiente del Establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL y deberá verificar que cuente con su respectivo distintivo de certificación.

63.7.3 Los envases de capacidad superior a 45 litros deberán ser abastecidos en el vehículo o nave en que se encuentren.

Artículo 64º. Personal del Establecimiento.

El operador de un Establecimiento de Abastecimiento Vehicular de CL desarrollará sus actividades sólo con personal debidamente capacitado en los procedimientos operacionales y de emergencia del establecimiento, además de cumplir con los demás requisitos establecidos en el presente reglamento.

El operador deberá contar con un supervisor entrenado el que deberá controlar que en todo momento se mantengan las condiciones de seguridad necesarias para el abastecimiento de CL, el que deberá permanecer en el Establecimiento de Abastecimiento Vehicular de CL, durante todo el tiempo que éste se encuentre abierto al público.

Artículo 65º. Establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL tipo autoservicio.

Adicionalmente los establecimientos tipo autoservicio deberán contar para el abastecimiento de CL Clase I sólo con pistolas diseñadas para este tipo de instalación.

El supervisor deberá desarrollar, al menos, las operaciones que a continuación se establecen:

65.1 Supervisar el abastecimiento de CL, en especial, de Clase I, directa o remotamente, a una distancia que permita actuar oportunamente, en caso de derrame o emergencia.

65.2 Controlar las fuentes de ignición, actuar en caso de derrames, activar el Plan de Emergencia, manejar los derrames accidentales y los extintores si fuera necesario y evitar que se abastezca de CL a vehículos de locomoción colectiva con pasajeros en su interior.

Artículo 66º. Drenaje y eliminación de desperdicios.

Las operaciones relacionadas con las medidas de seguridad para evitar la ocurrencia de filtraciones y derrames, como de las acciones a seguir, en caso de presentarse, deberán estar registradas en un procedimiento escrito, contenido en el MSCL, el cual deberá contemplar, al menos, las siguientes medidas:

66.1 El sistema de drenaje del Establecimiento de Abastecimiento Vehicular de CL no deberá descargar directamente a los servicios públicos o aguas superficiales; para ello deberá contar con cámaras de separadores de hidrocarburos aprobados en normas nacionales y ante la falta de éstas, en normas extranjeras o prácticas recomendadas, internacionalmente reconocidas, entre otras, HSE "Petrol filling stations: Construction and operation".

66.2 El agua drenada desde las instalaciones de lavado de vehículos deberá ser conducida por un circuito independiente al sistema de drenaje para CL.

Artículo 67º. Control de incendios.

Todo Establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL, deberá contar con un número adecuado de extintores, aptos para combatir incendios.

67.1 Extintores.

67.1.1 En cada isla deberá haber, al menos, un extintor, además de uno en el sector de pozos y otro en la oficina. En todo caso, la cantidad mínima deberá ser de tres (3) extintores.

67.1.2 Los extintores deberán estar dispuestos en lugares visibles, de fácil acceso y debidamente señalizados.

67.1.3 Cada extintor deberá tener un potencial de extinción o capacidad de apague mínimo de 20 BC.

67.1.4 Los extintores deberán revisarse, como mínimo cada 6 meses de acuerdo a lo establecido en el Decreto 369 y las normas chilenas oficiales, de acuerdo a un Programa de Mantenimiento, prueba e Inspección, en los términos que se señalan en el Artículo 19 del presente reglamento, vigente para tal efecto.

Artículo 68º. Registros.

En resguardo de la seguridad y de la contaminación del medio ambiente, se deberán llevar y mantener en la instalación los registros que a continuación se detallan, a disposición de la Superintendencia.

68.1 De la instalación y mantenimiento de los estanques, surtidores y tuberías.

68.2 De la verificación del inventario diario y de las fluctuaciones diarias y acumuladas anual producidas en cada estanque.

68.3 De las reparaciones, inspecciones y mantenimiento general (extintores, red de drenaje, venteos).

68.4 Del tipo de capacitación y entrenamiento entregado.

68.5 De el mantenimiento, inspección y reparación de las instalaciones eléctricas.

68.6 De las visitas técnicas al Establecimientos de Abastecimiento Vehicular de CL, entre otras, EPPR, ETPR.

Artículo 69º. Instalaciones para abastecimiento de CL a naves.

69.1 Los estanques de abastecimiento para instalaciones marítimas que no puedan ser enterrados por impedirlo el nivel de agua o roqueríos, podrán instalarse sobre la superficie del terreno siempre que cuenten con la autorización de la Autoridad Competente (Marítima), cumplan con las disposiciones del presente reglamento.

69.2 Los estanques y las bombas que no sean parte integral de las unidades de suministro, se deberán ubicar en la costa o en malecones sólidos.

69.3 Excepcionalmente, cuando la ubicación del estanque exigiera tuberías de alimentación a los surtidores excesivamente largas se permitirá que los estanques se ubiquen sobre un muelle siempre que se cumplan las condiciones de este reglamento y la capacidad de almacenamiento no supere los 4 m3.

69.4 Para todos aquellos aspectos no contemplados en el presente reglamento se deberán seguir las recomendaciones del Capítulo 10, “Estaciones de Servicio Marítimas” de la NFPA 30A, “Código de Estaciones de Servicio Automotrices y Marítimas”, Edición 1996 o el que lo reemplace.

CAPITULO IX – ALMACENAMIENTO Y OPERACIÓN DE CL EN INSTALACIONES DOMICILIARIAS, AGRÍCOLAS Y OTRAS.

Artículo 70º. Alcance

El presente capítulo establece los requisitos mínimos de seguridad que se deberán adoptar en el almacenamiento y operación de instalaciones de CL, domiciliarias, agrícolas y otras.

Artículo 71º. Requisitos de almacenamiento.

El almacenamiento de CL se deberá realizar en envases de capacidad desde 20 hasta 227 litros o en estanques.

71.1 Almacenamiento y operación de CL en instalaciones domiciliarias.

- a)** Dentro de éstas se encuentran las de casas, edificios colectivos de habitación, edificios de oficinas y edificios de uso público.
- b)** En el interior de edificios de habitación, estará prohibido el almacenamiento de una cantidad superior a 40 litros de combustible por vivienda, incluyendo como máximo 1 litro de combustible Clase I.
- c)** Para el caso de edificios de uso público esta restricción se aplicará por cada 300 m2 o fracción de superficie de piso.
- d)** En el exterior de las viviendas, sólo se podrá almacenar combustibles Clase II. El total almacenado en tambores no deberá exceder de 500 litros. Para zonas rurales, el almacenamiento de combustible en tambores podrá ser hasta 1.100 litros, con un máximo de almacenamiento de combustible Clase I de 227 litros.
- e)** Este almacenamiento se hará en un lugar limpio, bien ventilado, lejos de fuentes

de calor o de chispas.

- f) En la operación de trasvasije deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar los derrames de combustible, impidiendo contaminar los suelos, desagües de aguas lluvias y alcantarillado.
- g) Para los almacenamientos mayores de 227 litros, en zonas rurales, se deberá contar con, a lo menos, un extintor de polvo químico seco con un contenido mínimo de 20 Kg y capacidad de apague 20BC.

71.2 Almacenamiento y operación de CL en instalaciones tales como talleres, garajes, o industrias.

No podrán exceder una capacidad total de almacenamiento, en tambores o estanques, igual a 1.100 litros, con máximo de 210 litros de combustibles Clase I.

71.3 Almacenamientos en faenas agrícolas.

Podrán tener una capacidad máxima de 4 m³ en tambores, incluyendo como máximo 630 litros de combustible Clase I y 2.100 litros de Combustible Clase II. Dichos almacenamientos deberán cumplir con las medidas de seguridad indicadas en el artículo 46.

CAPITULO X – DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN Y REFINACIÓN DE CL.

Artículo 72º. Alcance.

En el presente capítulo se establecen los requisitos mínimos de seguridad para las instalaciones donde se produzcan y refinan CL.

Artículo 74º. Manejo de Procesos peligrosos.

Estas instalaciones deberán contar con un Programa de Seguridad, según se establece en el Artículo 20 del presente reglamento, el que deberá cumplir con las disposiciones establecidas en la normativa nacional y ante la falta de ésta, en normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, entre otras, API 750 “Management of Process Hazards”, incluyendo, al menos, las siguientes materias.

- 73.1** Información sobre seguridad de los procesos.
- 73.2** Análisis de peligros en los procesos.
- 73.3** Manejo de cambios.
- 73.4** Procedimientos de operación.
- 73.5** Prácticas de trabajo seguro.
- 73.6** Capacitación.
- 73.7** Garantía de la calidad e integridad mecánica del equipo crítico.
- 73.8** Análisis de la seguridad de puesta en servicio.
- 73.9** Respuesta y control de emergencia.
- 73.10** Investigación de incidentes relacionados a procesos.

73.11 Auditoria de los sistemas de manejo de peligros en los procesos.

Artículo 74º. Unidades de procesos.

74.1 Ubicación.

La disposición general de los equipos (Lay out), deberá respetar un diseño y ubicación que resguarde tanto al personal como a los lugares circundantes, sean éstos internos o externos a la refinería, así como contemplar accesos suficientes y adecuados para una eficiente operación, mantenimiento y control de emergencia bajo cualquier circunstancia. Además, deberá disponer de protecciones especiales para evitar que derrames debidos a fallas en la refinería, puedan ocasionar peligros a propiedades vecinas, vías públicas, contaminar aguas superficiales, subterráneas o freáticas.

74.2 Diseño.

Toda unidad de proceso, así como cada equipo en particular, tales como hornos, torres, intercambiadores, bombas, red de tuberías, deberán ser calculados, diseñados, fabricados, operados, mantenidos e inspeccionados, de acuerdo a buenas prácticas de ingeniería y conforme a normas nacionales.

Toda unidad de proceso deberá contar con un sistema de alivio de presión, que proteja las instalaciones y su personal ante cualquier emergencia y con un sistema de control que haga segura su operación.

74.3 Instalaciones Eléctricas.

Las áreas de la unidad de proceso se deberán clasificar de acuerdo a normas nacionales y ante la falta de éstas, en normas extranjeras, reconocidas internacionalmente, por ejemplo: NFPA 497A "Recommended Practice for Classification of Class I Hazardous (Classified) Location for Electrical Installations in Chemical Process Areas" y API 500 "Classification of Areas for Electrical Installations in Petroleum Refineries".

74.4 Fuentes de ignición.

Sólo se permitirán eventuales fuentes de ignición, en zonas no clasificadas, expresamente designadas e identificadas para tal efecto.

74.5 Procedimientos para Operación, Mantenimiento e Inspección.

Tales procedimientos deberán cumplir con las disposiciones establecidas en el Artículo 19 Aspectos básicos sobre Operación, Mantenimiento e Inspección de las instalaciones de CL, del presente reglamento.

74.6 Sistema de Control de Incendios.

El Sistema de Protección contra Incendios deberá ser del tipo, en cantidad y estar dispuesto de acuerdo a un estudio de seguridad de la instalación, efectuado por el profesional que diseñó la instalación.

Independientemente de lo anterior, el Programa de Seguridad de la instalación, además de cumplir con las disposiciones establecidas en el Artículo 20 del presente reglamento, deberá detallar las medidas necesarias que se deberán desarrollar frente a las distintas posibilidades de accidentes. El personal de la

instalación deberá estar capacitado en la ejecución de tales medidas, incluida la evacuación de los recintos y utilización de los equipos de combate de incendio.

74.6.1 Diseño.

El diseño de los sistemas de combate de incendios deberá cumplir con normas nacionales, y ante la falta de éstas, con normas extranjeras o prácticas recomendadas de ingeniería, referidas a esta materia, reconocidas internacionalmente, entre otras, NFPA 30 “Código de líquidos combustibles e inflamables”, NFPA 551 “Guía para la Evaluación de Riesgos de Incendio”, API RP 2001 “Fire Protection in Refineries”, debiendo considerar, al menos, los siguientes sistemas de: almacenamiento de agua, refrigeración, espuma, distribución de agua –bombas, mangueras, tuberías, grifos-, detección y alarma, extinción en recintos cerrados, además de extintores portátiles, de acuerdo a las disposiciones establecidas en el artículo 33, Sistema de Combate de Incendio del presente reglamento.

74.6.2 Brigada de Combate de Incendio.

Estas instalaciones deberán contar con una Brigada de Combate de Incendio que cumpla con las disposiciones establecidas en el numeral 49.3, Brigada de combate de incendio, del presente reglamento.

74.6.3 Mantenimiento e Inspección.

El Sistema de Control de Incendios deberá ser sometido a controles periódicos de acuerdo a procedimientos escritos de mantenimiento e inspección, que cumpla con las disposiciones establecidas en el numeral 49.6 Mantenimiento e Inspección, del presente reglamento.

74.6.4 Zona con varias instalaciones de CL.

En zonas en que además de las instalación de producción y refinación de CL existan otras instalaciones de almacenamiento y distribución de CL de otros operadores, se deberá implementar un procedimiento de combate de incendio conjunto, que cumpla con las disposiciones establecidas en el numeral 49.5 del presente reglamento.

CAPITULO XI – SANCIONES.

Artículo 75º. Toda infracción a las disposiciones del presente reglamento, será sancionada por la Superintendencia de conformidad a lo dispuesto en la Ley N° 18.410 y en el Decreto Supremo N° 119, de 1989, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción que “Aprueba reglamento de sanciones en materia de electricidad y combustibles”.

CAPITULO XII – APLICABILIDAD Y VIGENCIA.

Artículo 76º. Las normas de seguridad contenidas en el presente decreto, regirán para toda nueva instalación y para la renovación o ampliación de las existentes.

Las instalaciones actualmente existentes, se regirán íntegramente por este reglamento en lo que respecta a su operación, inspección, mantenimiento y abandono.

Las instalaciones de CL actualmente en servicio a la fecha de entrada en vigencia del presente reglamento, en materia de diseño y construcción, se rigen por las disposiciones legales, reglamentarias y normativas vigentes a la fecha de su puesta en servicio, sin perjuicio de los casos señalados en este decreto, en que se otorga un plazo para su adecuación a la nueva normativa.

La Superintendencia, al constatar un riesgo inminente, podrá exigir el cumplimiento, parcial o total, del presente reglamento,

Artículo 77º. Derógase el D.S. 90, de 1996, “Aprueba Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento, Refinación, Transporte y Expendio al público de Combustibles Líquidos derivados del Petróleo”, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y el D.S. 379, de 1986, “Reglamento sobre Requisitos Mínimos de Seguridad para el Almacenamiento y Manipulación de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo, Destinados a Consumos Propios”.

Artículo 78º. El presente reglamento entrará en vigencia a contar del primer día del mes subsiguiente al de su publicación en el Diario Oficial.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Artículo 79º. Las instalaciones que se encuentren en etapa de construcción a la fecha de entrada en vigencia del presente reglamento, y que sus obras presenten un avance constructivo tal, que su adecuación a las disposiciones de este decreto podría implicar cambios estructurales importantes lo cual deberá ser debidamente acreditado ante la Superintendencia, podrán sujetarse a la normativa vigente al tiempo de iniciarse la construcción.

Artículo 80º. La obligatoriedad de la certificación para estanques de capacidad superior a 90 m³, será exigible un año después que la Superintendencia haya establecido los procedimientos correspondientes.

ANÓTESE, TÓMESE RAZÓN Y PUBLÍQUESE

MICHELLE BACHELET JERIA
Presidenta de la República.

Alejandro Ferreiro Yazigi
Ministra de Economía, Fomento y Reconstrucción.