

DECRETO de 7 de julio de 2023

Normas técnicas para la prevención de incendios para la identificación de los métodos de análisis de riesgos y las medidas de seguridad contra incendios que deben adoptarse para el diseño, la construcción y el funcionamiento de plantas para la producción de hidrógeno por electrólisis y los sistemas de almacenamiento relacionados

EL MINISTRO DEL INTERIOR

Vista la Ley n.º 186, de 1 de marzo de 1968, relativa a las disposiciones sobre la producción de materiales eléctricos y electrónicos, equipos, maquinaria, instalaciones y plantas;

Visto el Decreto Legislativo n.º 139, de 8 de marzo de 2006, sobre la reorganización de las disposiciones relativas a las funciones y tareas del Cuerpo Nacional de Bomberos, de conformidad con el artículo 11 de la Ley n.º 229 de 29 de julio de 2003, en su versión modificada, y, en particular, su artículo 15, que dispone que la norma técnica de prevención de incendios se adoptará por decreto del Ministro del Interior, en coordinación con los ministros interesados, previa consulta al Comité Técnico Científico Central para la Prevención de Incendios;

Visto el Decreto Legislativo n.º 81, de 9 de abril de 2008, relativo a la aplicación del artículo 1 de la Ley n.º 123, de 3 de agosto de 2007, sobre salud y seguridad en el lugar de trabajo, en su versión modificada;

Visto el Reglamento (CE) n.º 764/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen procedimientos relativos a la aplicación de determinadas normas técnicas nacionales a los productos comercializados legalmente en otro Estado miembro y se deroga la Decisión n.º 3052/95/CE;

Vista la Directiva (UE) 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, por la que se establece un procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información;

Visto el Decreto Legislativo n.º 26, de 15 de febrero de 2016, por el que se aplica la Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión;

Visto el Decreto legislativo n.º 85, de 19 de mayo de 2016, relativo a la transposición de la Directiva 2014/34/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas;

Visto el Reglamento (UE) 2019/515 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2019, relativo al reconocimiento mutuo de mercancías comercializadas legalmente en otro Estado miembro y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 764/2008;

Visto el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2020, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088, por el que se establecen objetivos medioambientales y el principio de «no causar un perjuicio significativo», y en particular los artículos 9 y 17;

Visto el Reglamento (UE) 2020/2094 del Consejo, de 14 de diciembre de 2020, por el que se establece un Instrumento de Recuperación de la Unión Europea para apoyar la recuperación de la economía tras la crisis de la COVID-19;

Visto el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia;

Visto el Decreto-ley n.º 77 de 31 de mayo de 2021, convertido, con modificaciones, por la Ley n.º 108, de 29 de julio de 2021, sobre «Gobernanza del Plan nacional de recuperación y resiliencia y primeras medidas para reforzar las estructuras administrativas y acelerar y racionalizar los procedimientos», y, en particular, su artículo 8, en virtud del cual cada administración central encargada de las acciones previstas en el Plan nacional de recuperación y resiliencia (PNRR) coordinará las actividades de gestión relacionadas y su seguimiento, notificación y control;

Visto el Reglamento Delegado (UE) 2021/2139 de la Comisión, de 4 de junio de 2021, por el que se completa el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se establecen los criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la mitigación del cambio climático o a la adaptación al mismo, y para determinar si esa actividad económica no causa ningún perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales;

Visto el Decreto-ley n.º 80 de 9 de junio de 2021, convertido con modificaciones por la Ley n.º 113, de 6 de agosto de 2021, sobre medidas para reforzar la capacidad administrativa de las administraciones públicas que funcionen para la aplicación del Plan nacional de recuperación y resiliencia (PNRR) y para la eficiencia de la justicia;

Visto el Decreto Legislativo n.º 199, de 8 de noviembre de 2021, por el que se aplica la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables;

Vista la Decisión del Consejo de ECOFIN, de 13 de julio de 2021, relativa a la aprobación de la evaluación del Plan nacional de recuperación y resiliencia para Italia y comunicada a Italia por la Secretaría General del Consejo mediante la carta LT161/21, de 14 de julio de 2021;

Visto el Decreto Presidencial n.º 151, de 1 de agosto de 2011, por el que se regula la simplificación de las directrices para los procedimientos de prevención de incendios, de conformidad con el artículo 49, apartado 4 quater, del Decreto-ley n.º 78 de 31 de mayo de 2010, convertido, con modificaciones, por la Ley n.º 122 de 30 de julio de 2010, en su versión modificada;

Visto el Decreto del Primer Ministro, de 9 de julio de 2021, relativo a la identificación de las administraciones centrales encargadas de las acciones previstas en el PNRR, de conformidad con el artículo 8, apartado 1, del Decreto-ley n.º 77 de 31 de mayo de 2021;

Visto el Decreto del Ministro del Interior, de 30 de noviembre de 1983, sobre los términos, definiciones generales y símbolos gráficos para la prevención de incendios, en su versión modificada, publicado en el Boletín Oficial de la República Italiana n.º 339 de 12 de diciembre de 1983;

Visto el Decreto del Ministro del Interior, de 9 de mayo de 2007, relativo a las directrices para la aplicación del enfoque de ingeniería para la seguridad contra incendios, publicado en el Boletín Oficial de la República Italiana n.º 117 de 22 de mayo de 2007;

Visto el Decreto del Ministro del Interior, de 7 de agosto de 2012, sobre las disposiciones relativas a los procedimientos de presentación de las solicitudes relativas a los procedimientos de prevención de incendios y la documentación que debe adjuntarse, de conformidad con el artículo 2, apartado 7, del Decreto Presidencial n.º 151 de 1 de agosto de 2011, publicado en el Boletín Oficial de la República Italiana n.º 201 de 29 de agosto de 2012;

Visto el Decreto del Ministro del Interior, de 3 de agosto de 2015, sobre la aprobación de normas técnicas de prevención de incendios, de conformidad con el artículo 15 del Decreto legislativo n.º 139 de 8 de marzo de 2006, publicado en el Boletín Oficial de la República Italiana n.º 192 de 20 de agosto de 2015, en su versión modificada;

Visto el Decreto del Ministro de Economía y Finanzas de 6 de agosto de 2021, y las modificaciones posteriores sobre la asignación de los recursos financieros previstos para la aplicación de las medidas del Plan nacional de recuperación y resiliencia (PNRR) y la asignación de los hitos y objetivos para los plazos de presentación de informes semestrales publicados en el Boletín Oficial de la República Italiana n.º 229 de 24 de septiembre de 2021;

Visto el Decreto del Ministro del Interior, de 1 de septiembre de 2021, sobre los criterios generales para el control y el mantenimiento de instalaciones, equipos y otros sistemas de seguridad contra incendios, de conformidad con el artículo 46, apartado 3, letra a), punto 3, del Decreto Legislativo n.º 81 de 9 de abril de 2008, publicado en el Boletín Oficial de la República Italiana n.º 230 de 25 de septiembre de 2021, en su versión modificada;

Visto el Decreto del Ministro del Interior, de 2 de septiembre de 2021, relativo a los criterios para la gestión de los lugares de trabajo en funcionamiento y en caso de emergencia y características del servicio específico de prevención y protección contra incendios, de conformidad con el artículo 46, apartado 3, letra a), punto 4 y letra b), del Decreto Legislativo n.º 81 de 9 de abril de 2008, publicado en el Boletín Oficial de la República Italiana n.º 237 de 4 de octubre de 2021;

Visto el Decreto del Ministro del Interior, de 3 de septiembre de 2021, sobre los criterios generales para el diseño, la construcción y el funcionamiento de la seguridad contra incendios en los lugares de trabajo, de conformidad con el artículo 46, apartado 3, letra a), puntos 1 y 2, del Decreto Legislativo n.º 81 de 9 de abril de 2008, publicado en el Boletín Oficial de la República Italiana n.º 259 de 29 de octubre de 2021;

Vista la Comunicación 2021/C 58/01 de la Comisión sobre «Guía técnica sobre la aplicación del principio de “no causar un perjuicio significativo” en virtud del Reglamento relativo al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia»;

Considerando que los principios transversales establecidos en el Plan nacional de recuperación y resiliencia incluyen el principio de contribuir al objetivo climático y digital (denominado «etiquetado»), el principio de igualdad de género y la obligación de proteger y empoderar a los jóvenes, y que la Misión 2 — Componente 2 — Reforma 3.1 del mismo plan prevé la «simplificación administrativa y reducción de los obstáculos reglamentarios al despliegue del hidrógeno»;

Teniendo en cuenta las obligaciones de garantizar la consecución de los hitos y las metas y los objetivos financieros establecidos en el Plan nacional de recuperación y resiliencia que se exponen a continuación, y en particular el hito M2C2-20 previsto en el primer trimestre de 2023, que prevé la entrada en vigor de las medidas legislativas necesarias, especificando que «las medidas legislativas necesarias establecerán: i) disposiciones de seguridad en relación con la producción, el transporte y el almacenamiento de hidrógeno; ii) procedimientos simplificados para la construcción de pequeñas plantas para la producción de hidrógeno verde; y iii) medidas en relación con las condiciones para construir estaciones de recarga basadas en hidrógeno»;

Habiendo considerado oportuno establecer requisitos homogéneos de prevención de incendios en el país para el diseño, la construcción y el funcionamiento de plantas de producción de hidrógeno que utilicen electrolizadores, también con el fin de facilitar la difusión y el uso seguros de combustibles alternativos, en consonancia con los objetivos estratégicos establecidos en el Plan nacional de recuperación y resiliencia;

Habiendo consultado al Comité Técnico Científico Central para la Prevención de Incendios de conformidad con el artículo 21 del Decreto Legislativo n.º 139 de 8 de marzo de 2006;

Habiendo completado el procedimiento de notificación con arreglo a la Directiva (UE) 2015/1535;

Decreta por el presente lo siguiente:

Artículo 1

Objeto y ámbito de aplicación

1. Las disposiciones de este Decreto se aplican al diseño, la construcción y el funcionamiento, con fines de prevención de incendios, de plantas de producción de hidrógeno que utilicen electrólisis y sistemas de almacenamiento para el gas hidrógeno relacionados.
2. Tras una evaluación de riesgos, las disposiciones contenidas en el presente Decreto también podrán aplicarse a las actividades de producción y almacenamiento de hidrógeno distintas de las definidas en el apartado 1.

Artículo 2

Objetivos

1. A efectos de la prevención de incendios y con el fin de garantizar los requisitos de seguridad para la protección de las personas y la protección de los bienes contra los riesgos de incendio, las plantas a que se refiere el artículo 1 se construirán y explotarán de manera que se garanticen los siguientes objetivos:
 - a) minimizar las causas de una liberación accidental de gas, un incendio o una explosión;
 - b) limitar, en caso de accidente, las lesiones a personas;
 - c) limitar los daños a edificios y locales adyacentes a la planta en caso de accidente;
 - d) garantizar que los bomberos/escuadrones de rescate puedan trabajar en condiciones seguras.

Artículo 3

Disposiciones técnicas

1. Con el fin de lograr los objetivos indicados en el artículo 2, se aprueba el reglamento técnico a que hace referencia el anexo 1, que forma parte integrante del presente Decreto.

Artículo 4

Aplicación de las disposiciones técnicas

1. Las disposiciones del anexo 1 se aplicarán a las plantas de producción de hidrógeno que utilicen electrólisis (los denominados «electrolizadores») y sistemas de almacenamiento de gas hidrógeno relacionados:
 - a) para instalaciones nuevas;
 - b) existentes en la fecha de entrada en vigor del presente Decreto, en el caso de cambios relacionados con la seguridad contra incendios que impliquen cambios en las condiciones de seguridad contra incendios preexistentes, que se limitan a las partes afectadas por la intervención.
2. No se exigirán ajustes por actividades que, en la fecha de entrada en vigor del presente Decreto:
 - a) estén en posesión de autorizaciones, incluidas las relativas al cumplimiento de los requisitos de seguridad contra incendios, expedidas por las autoridades competentes, conforme a lo

dispuesto en el artículo 38 del Decreto-ley n.º 69 de 21 de junio de 2013, convertido, con modificaciones, por la Ley n.º 98 de 9 de agosto de 2013;

- b) cumplan los requisitos establecidos en los artículos 3, 4 y 7 del Decreto Presidencial n.º 151, de 1 de agosto de 2011.

Artículo 5

Requisitos de construcción

1. Los equipos a presión y los conjuntos que constituyen la planta se diseñarán, fabricarán y equiparán específicamente para su instalación de conformidad con las disposiciones nacionales y de la UE vigentes. Todos los sistemas presurizados estarán protegidos contra la sobrepresión.
2. Las plantas y los equipos relacionados se diseñarán de manera que se reduzca al mínimo la posibilidad de liberaciones accidentales de hidrógeno.
3. Los conjuntos y equipos que constituyan la planta se instalarán correctamente de acuerdo con las instrucciones dadas en el manual de instalación, uso y mantenimiento, facilitado por el fabricante, o de acuerdo con las mejores prácticas, o según lo definido por el diseñador.
4. A fin de alcanzar los objetivos establecidos en el artículo 2, el instalador debe verificar que la planta sea adecuada tanto para el tipo de uso como para el tipo de instalación previsto y que el usuario haya sido informado de las obligaciones y prohibiciones específicas destinadas a garantizar el funcionamiento seguro de la planta y el almacenamiento relacionado.

Artículo 6

Uso de productos contra incendios

1. Los productos contra incendios utilizados en el ámbito de aplicación de este Decreto serán:
 - a) identificados de forma única bajo la responsabilidad del fabricante, de acuerdo con los procedimientos aplicables;
 - b) cualificados en relación con los requisitos de rendimiento y el uso previsto;
 - c) aceptados por la persona responsable de la operación, o por la persona responsable de la ejecución de las obras mediante la adquisición y verificación de la documentación de identificación y cualificación.
2. Se permitirá el uso de productos contra incendios si se utilizan de acuerdo con el uso previsto, si cumplen las prestaciones exigidas por la presente normativa y si:
 - a) cumplen las disposiciones aplicables de la UE;
 - b) cuando no entren en el ámbito de aplicación de las disposiciones de la UE, cumplen las disposiciones nacionales específicas aplicables, que ya se hayan presentado y aprobado de conformidad con el procedimiento de información a que se refiere la Directiva (UE) 2015/1535;
 - c) cuando no estén cubiertos por las letras a) y b), se comercializan legalmente en otro Estado miembro de la Unión Europea o en Turquía, o proceden de un Estado de la AELC signatario del Acuerdo del EEE y se comercializan legalmente en él para su uso en las mismas condiciones que garanticen un nivel de protección, a efectos de seguridad contra incendios, equivalente al previsto en el reglamento adjunto al presente Decreto.
3. La equivalencia del nivel de protección garantizado por los productos contra incendios a que se refiere el apartado 2 será evaluada, cuando sea necesario, por el Ministerio del Interior, aplicando los procedimientos establecidos en el Reglamento (CE) n.º 764/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo y, a partir del 19 de abril de 2020, los establecidos en el Reglamento (UE) 2019/515, de 19 de marzo de 2019, relativo al reconocimiento mutuo de mercancías comercializadas legalmente en otro Estado miembro.

Artículo 7

Disposiciones finales

1. El presente Decreto entrará en vigor 30 días después de su publicación en el Boletín Oficial de la República Italiana.

En Roma, a 7 de julio de 2023

El Ministro: Piantedosi

Anexo 1
(Artículo 3,
apartado 1)

NORMAS TÉCNICAS PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS QUE DEBEN ADOPTARSE PARA EL DISEÑO, LA CONSTRUCCIÓN Y EL FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS PARA LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO POR ELECTRÓLISIS Y LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO RELACIONADOS

Título I – Disposiciones generales

1. Términos, definiciones y tolerancias dimensionales

- 1.1 Para los términos, las definiciones y las tolerancias dimensionales, consúltense las disposiciones del Decreto del Ministro del Interior de 30 de noviembre de 1983.
- 1.2 A efectos de las presentes normas técnicas, se aplicarán las definiciones siguientes:
 - 1.2.1 Zona pertinente de la planta de producción de hidrógeno:
la zona pertinente en la que se encuentran los elementos constitutivos de la planta de producción.
 - 1.2.2 Zona de parada de los remolques cilíndricos:
zona utilizada para el estacionamiento temporal de los remolques cilíndricos cuando no estén conectados a la planta, delimitada por señalización horizontal especial, correspondiente a la proyección en plano del tamaño máximo del remolque cilíndrico. -
 - 1.2.3 Muelle de carga:
sistema de transferencia de hidrógeno utilizando dispositivos de suministro de gas.
 - 1.2.4 Balance of stack (por su versión en inglés):
sistemas auxiliares y componentes de la pila de electrólisis (separadores de gas/líquido, sistemas de refrigeración, bombas de recirculación, pulido de agua, etc.).
 - 1.2.5 Box (por su versión en inglés):
área delimitada por paredes perimetrales hechas de hormigón armado u otro material incombustible de resistencia mecánica adecuada, con características constructivas de los artefactos tales como asegurar solo a lo largo del perímetro la mitigación de los efectos debidos a escenarios de escape y de incendio y materiales que se proyectan después de una posible explosión. El box podrá tener uno o dos de los cuatro lados completamente abiertos,

siempre que dichas aberturas no estén dirigidas a zonas en las que esté prevista o permitida la presencia de personas ajenas a la planta o de partes vulnerables de la planta y los equipos relacionados. La altura del límite será de al menos 1 m más que el punto más alto de los elementos peligrosos que contenga el box. El suelo y el techo, que si están presentes deben ser ligeros y estar hechos de materiales incombustibles. Se adoptarán internamente medidas adecuadas para evitar la formación y permanencia de atmósferas explosivas.

- 1.2.6 Remolque cilíndrico (o vehículo de batería o vagón de batería):
un vehículo o remolque compuesto por elementos conectados entre sí por un colector y fijado permanentemente a una unidad de transporte; los componentes de un vehículo de batería o un vagón de batería incluyen: cilindros, tubos, conjuntos de cilindros y bidones de presión, así como cisternas de transporte de gas con una capacidad superior a 450 litros.
- 1.2.7 Célula electrolítica:
célula electroquímica que permite la conversión de energía eléctrica en energía química; en este caso, la electrólisis del agua se lleva a cabo para obtener hidrógeno y oxígeno.
- 1.2.8 Dispositivo dosificador de gas:
dispositivo montado en el extremo de un empalme de tubería semirrígida que está conectado al dispositivo de carga colocado en el remolque cilíndrico u otro medio de transporte y capaz de realizar la conexión de manera segura y hermética.
- 1.2.9 Electrolizador:
un sistema de producción de hidrógeno y oxígeno compuesto por un módulo de electrólisis, un transformador y un rectificador (planta de producción de hidrógeno que utiliza electrólisis).
- 1.2.10 Gerente o persona responsable de la actividad:
toda persona física o jurídica que posea o gestione un establecimiento o una planta, o en la que se haya delegado el poder decisorio económico o de toma de decisiones para el funcionamiento técnico del establecimiento o planta; el gerente es el responsable de la actividad contemplada en el anexo I del Decreto Presidencial n.º 151/2011.
- 1.2.11 Conjunto de reducción de presión y estabilización:
un conjunto de dispositivos para reducir y estabilizar la presión del hidrógeno y, en su caso, del oxígeno destinado a la planta del usuario.
- 1.2.12 Gas de hidrógeno:
hidrógeno producido en forma gaseosa con un grado de pureza caracterizado por una fracción molar mínima del 98 %.
- 1.2.13 Planta de producción de hidrógeno que utiliza electrólisis:
un sistema compuesto por uno o más electrolizadores y cualquier infraestructura asociada como: compresores, almacenamiento, purificación, muelles de carga, reducción de presión y estabilización.
- 1.2.14 Instalaciones destinadas a servicios auxiliares:
instalaciones, dentro del emplazamiento, utilizadas para actividades complementarias como, por ejemplo, oficinas, sala de control técnico, aseos, almacenes, talleres sin el uso de llamas abiertas, etc.
- 1.2.15 Módulo de electrólisis:
un sistema compuesto por una o más pilas de electrólisis, un balance of stack y un sistema cualquiera de purificación de hidrógeno; el módulo también puede incluir tratamiento de agua (sistema de producción de agua desmineralizada).

1.2.16 Conjunto de cilindros:

una serie de cilindros interconectados colocados en posición horizontal o vertical, apoyados por una estructura de carpintería metálica y equipados con un colector de descarga único que recoge las salidas individuales de los cilindros; la definición de un conjunto de cilindros puede incluir los «contenedores de gas con elementos múltiples» (CGEM), es decir, unidades de transporte que incluyen elementos conectados entre sí por un colector y montados en un marco; los componentes de un CGEM incluyen: cilindros, tubos, bidones de presión y conjuntos de cilindros, así como tanques de gas de capacidad superior a 450 litros.

1.2.17 Personal encargado:

personal debidamente informado y capacitado también autorizado para intervenir en la gestión de la planta, las instalaciones o a distancia a través de una sala de control remoto.

1.2.18 Rectificador:

equipo eléctrico cuya función es convertir corriente alterna en corriente continua, que es necesaria para el proceso de electrólisis.

1.2.19 Tanque de compensación:

un tanque de hidrógeno presurizado cuya función es gestionar cualquier variación de carga entre el electrolizador y el sistema de compresión.

1.2.20 Sistema de compresión:

un sistema compuesto por uno o varios compresores en serie o paralelos para comprimir el gas desde la presión de entrada hasta la presión a la que se utiliza, que se carga en remolques cilíndricos, se almacena o se utiliza de otro modo.

1.2.21 Sistema de purificación de hidrógeno:

un sistema que implica la eliminación de los residuos de producción contenidos en el hidrógeno, que en el caso de la producción de hidrógeno a partir de electrólisis consiste principalmente en agua y oxígeno.

1.2.22 Emplazamiento:

la zona en la que se desarrolla la actividad.

1.2.23 Pila de electrólisis:

un conjunto de células electrolíticas interconectadas que forman un solo elemento físico separado de cualquier otro conjunto de células.

1.2.24 Almacenamiento de hidrógeno comprimido:

almacenamiento in situ de hidrógeno comprimido, a través de tanques fijos, que también puede implementarse mediante conjuntos de cilindros.

1.2.25 Transformador:

un transformador que recibe entrada de CA, cuya función es proporcionar al rectificador la tensión correcta de alimentación.

1.2.26 Válvula de cierre controlada a distancia:

una válvula que se mantiene abierta en funcionamiento que también puede controlarse desde un punto predeterminado retirado del punto de instalación de la válvula; los componentes del sistema de implantación se diseñarán de manera que se determine el cierre automático de la válvula en caso de mal funcionamiento o rotura de una de las válvulas.

1.2.27 Válvula de seguridad:

limitador de presión de accionamiento automático cuya finalidad es impedir que una planta o parte de ella, que contenga gas o vapores; sea sometida a una presión superior a la presión proyectada.

1.2.28 Válvula de escape para sistemas de emergencia:

una válvula que se mantiene cerrada en funcionamiento que también puede controlarse desde un punto predeterminado retirado del punto de instalación de la válvula; los componentes del sistema de implantación se diseñarán de manera que se determine la apertura automática de la válvula en caso de mal funcionamiento o rotura de una de las válvulas.

1.2.29 Eficiencia del electrolizador:

la relación de la energía eléctrica absorbida por el electrolizador [kWh] con el volumen de hidrógeno producido por el propio electrolizador [Nm³].

2. Clasificación de plantas

En vista de las múltiples aplicaciones de las plantas de producción de hidrógeno, estas pueden clasificarse de acuerdo con las presiones de funcionamiento del hidrógeno como se muestra a continuación:

- $P \leq 0,5$ barg
- $0,5 \text{ barg} < P \leq 50$ barg
- $50 \text{ barg} < P \leq 100$ barg
- $100 \text{ barg} < P \leq 300$ barg
- $300 \text{ barg} < P \leq 500$ barg
- $500 \text{ barg} < P \leq 700$ barg
- $700 \text{ barg} < P \leq 1\,000$ barg

Los dos primeros niveles de presión de hidrógeno ($P \leq 0,5$ barg; $0,5 \text{ barg} < P \leq 50$ barg) son típicos de los electrolizadores.

Para presiones de funcionamiento superiores a 1 000 barg o si se adoptan sistemas de almacenamiento distintos de los indicados en este Decreto, el diseñador, tras una evaluación del riesgo de incendio, tendrá que aplicar las medidas específicas de seguridad contra incendios también determinadas a través de los métodos previstos con un enfoque de ingeniería de la seguridad contra incendios, que se mencionan en el Decreto del Ministro del Interior de 9 de mayo de 2007.

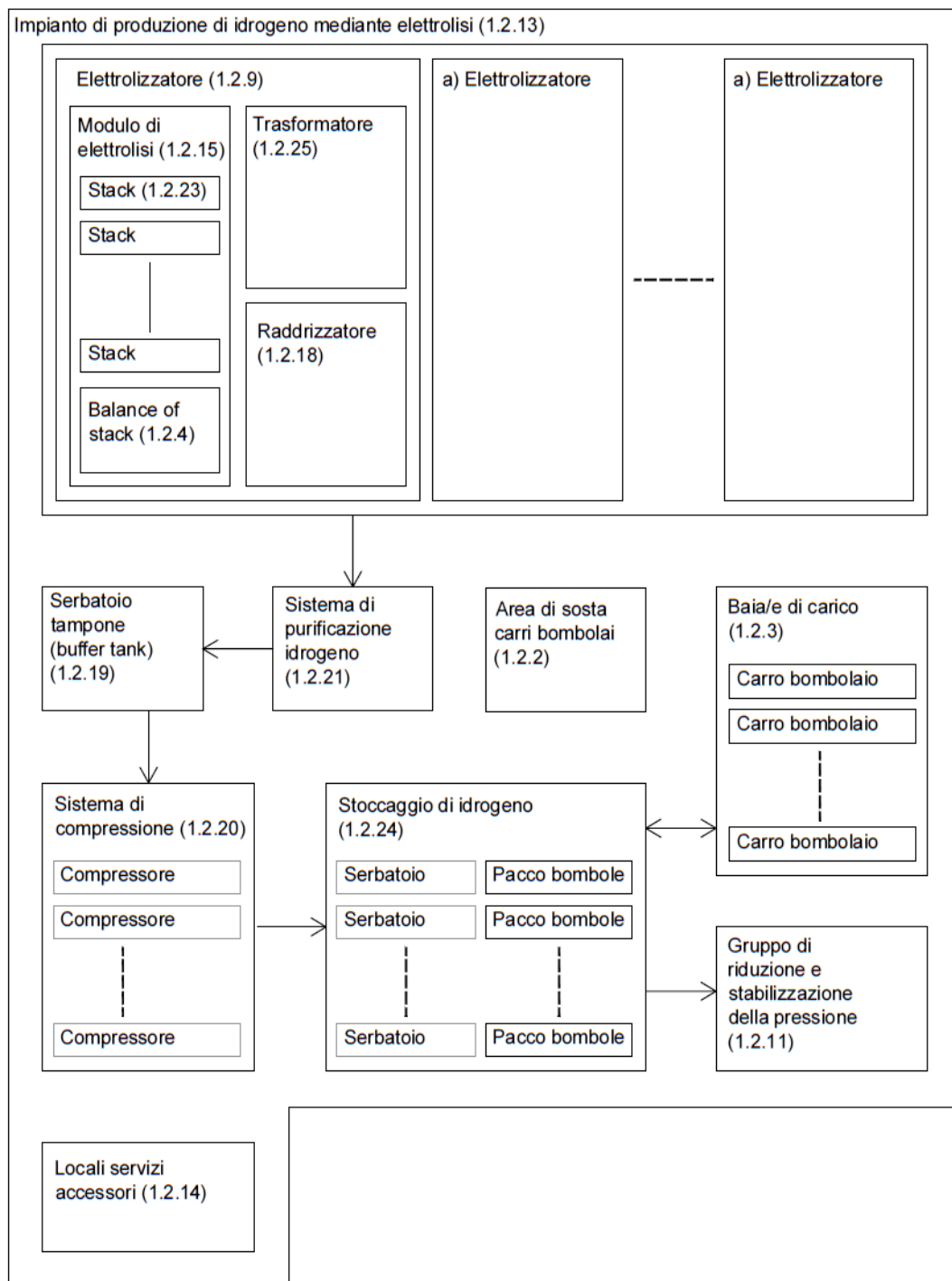
3. Componentes de la planta

Los distintos componentes que constituyen la instalación de producción y almacenamiento deberán tener las características, los dispositivos de seguridad y los equipos mencionados en el título II a continuación.

Las instalaciones de producción y almacenamiento de hidrógeno se componen típicamente de los siguientes elementos:

- a) electrolizador;
- b) tanque de compensación;
- c) sistema de compresión;
- d) almacenamiento de hidrógeno;
- e) conjunto de reducción de presión y estabilización;
- f) estación de carga (muelles de carga);
- g) tuberías de conexión [que conectan elementos entre los elementos a), b), c), d), e) y f) para la transferencia de hidrógeno];
- h) zona de parada de los remolques cilíndricos;
- i) instalaciones destinadas a servicios auxiliares.

A continuación se muestra un diagrama, a modo de ejemplo, de una planta típica.



Impianto di produzione di idrogeno mediante elettrolisi	Planta de producción de hidrógeno utilizando electrólisis
Elettrolizzatore	Electrolizador
Modulo di elettrolisi	Módulo de electrólisis
Stack	Pila
Balance of stack	Balance of stack
Trasformatore	Transformador
Raddrizzatore	Rectificador
Serbatoio tampone (buffer tank)	Tanque de compensación
Sistema di purificazione idrogeno	Sistema de purificación de hidrógeno
Area di sosta carri bombolai	Zona de parada del remolque cilíndrico
Baia/e di carico	Muelle(s) de carga
Carro bombolaio	Remolque cilíndrico

Sistema di compressione	Sistema de compresión
Stoccaggio di idrogeno	Almacenamiento de hidrógeno
Compressore	Compresor
Serbatoio	Depósito
Pacco bombole	Conjunto de cilindros
Gruppo di riduzione e stabilizzazione della pressione	Conjunto de reducción de presión y estabilización
Locali servizi accessori	Servicios locales de accesorios

4. Elementos peligrosos

A efectos de determinar las distancias de seguridad y protección, los elementos mencionados en el punto 3, desde la letra a), limitados al módulo de electrólisis, hasta la letra g) del mismo punto, se considerarán elementos peligrosos de la planta.

5. Materiales

Los materiales empleados para la fabricación de los elementos de la instalación deberán ser compatibles con el hidrógeno a las temperaturas y las presiones de uso. En particular, los materiales también se eligen teniendo en cuenta los problemas específicos derivados de la fragilización por hidrógeno. Para hacer la elección correcta, también puede hacerse referencia a las disposiciones de la norma ISO 11114-4.

En la selección de los materiales deberán tenerse en cuenta también las problemáticas de porosidad y permeabilidad al hidrógeno.

Para la selección de los materiales empleados deberán considerarse, además, las problemáticas vinculadas con la fatiga y el envejecimiento, con respecto a las condiciones de uso y a los tiempos de funcionamiento previstos.

Las actividades de diseño, control, verificación y mantenimiento también deben definirse y programarse de acuerdo con las indicaciones descritas en este punto.

6. Verificación de si un electrolizador está sujeto al Decreto Presidencial n.º 151 de 1 de agosto de 2011

Las instalaciones de producción de hidrógeno no se incluyen explícitamente en el anexo I del Decreto Presidencial n.º 151/2011. No obstante, el diseñador evaluará cuáles de las actividades actuales son atribuibles a los puntos del anexo I (sistemas de compresión o descompresión, instalaciones y depósitos de gases inflamables comprimidos en cilindros o en tanques fijos, redes para el transporte y distribución de gases inflamables, plantas fijas de distribución de combustibles gaseosos, etc.).

En particular, los electrolizadores son atribuibles a la actividad n.º 1 del anexo I, «Establecimientos y plantas en las que se producen o utilizan gases inflamables o combustibles», si las cantidades totales del ciclo de gases inflamables son superiores a 25 Nm³/h, así como para la actividad de almacenamiento de gases inflamables en relación con las cantidades retenidas.

Para comprobar si un electrolizador, del que se conoce la potencia expresada en kW, constituye una actividad mencionada en el punto 1.1.C del anexo I del Decreto Presidencial n.º 151/2011, puede hacerse referencia al valor de su «eficiencia» expresado en kWh/Nm³, tal como se define en el punto 1.2.29.

A modo de ejemplo, suponiendo que el valor de referencia de la eficiencia de un electrolizador sea de 5 kWh/Nm³, el valor umbral de la potencia expresada en kW, a partir del cual la actividad está sujeta a controles de prevención de incendios, puede calcularse de la siguiente manera:

$$25 \text{ Nm}^3/\text{h} \times 5 \text{ kWh/Nm}^3 = 125 \text{ kW}$$

Título II – Métodos de construcción

7. Acceso a la zona

- 7.1 Para permitir la intervención de los vehículos de rescate del Cuerpo de Bomberos, el emplazamiento debe tener al menos un punto de acceso con los siguientes requisitos mínimos:
- anchura: 3,50 m;
 - altura libre: 4 m;
 - radio de giro: 13 m;
 - pendiente: no superior al 10 %;
 - resistencia de carga: al menos 20 toneladas (8 en el eje delantero, 12 en el eje trasero, con una base con ruedas de 4 m).
- 7.2 En los sistemas diseñados para el suministro de remolques cilíndricos, los caminos dentro de la zona de la planta o en las inmediaciones permitirán el acceso a los vehículos y permitirán su maniobra. La zona permitirá que los vehículos, en caso de emergencia, se alejen en la dirección de la marcha.
- 7.3 Las zonas en las que estén situados los elementos peligrosos de la planta, a que se refiere el punto 4, deberán estar valladas, con una altura no inferior a 1,8 m, o construidas de otro modo, de manera que estos elementos sean inaccesibles y eviten su manipulación.
- En el caso de las plantas dentro de emplazamientos ya equipados con su propia valla, la valla antes mencionada no es necesaria. Cuando esté previsto, dicha valla o cualquier otra medida adoptada para que dichos elementos sean inaccesibles se colocará a una distancia de los elementos de la planta que permita su funcionamiento y mantenimiento seguros.

8. Planta de producción de hidrógeno

La planta de producción de hidrógeno estará sujeta a una evaluación específica del riesgo, que se llevará a cabo de conformidad con los procedimientos establecidos en el anexo I del Decreto del Ministro del Interior de 7 de agosto de 2012.

La planta debe diseñarse y fabricarse de acuerdo con las mejores prácticas. Las plantas que cumplan la norma ISO 22734, cuando proceda, se considerarán conformes con las mejores prácticas.

La evaluación de riesgos incluye la relacionada con la formación de atmósferas potencialmente explosivas. A tal efecto, el capítulo V.2 del Decreto del Ministro del Interior de 3 de agosto de 2015 podrá adoptarse como referencia útil mediante la adopción, además de las medidas contenidas en el presente Decreto, de las medidas destinadas a alcanzar el nivel mínimo de protección a que se refiere el punto V.2.2.6.

9. Unidad de almacenamiento de hidrógeno comprimido

- 9.1 La acumulación de gas de hidrógeno, tanto en el medio del proceso como para el almacenamiento dentro de la planta, puede tener lugar en una unidad de almacenamiento, que también conste de varios contenedores, con una presión de funcionamiento variable no superior a 1 000 barg.

Las unidades de almacenamiento, con excepción de los tanques de compensación, se colocarán en el box apropiado, tal como se define en el punto 1.2.5.

Si el volumen total del depósito supera los 6 000 Nm³, el box se dividirá en compartimentos (cada uno con un volumen no superior a 6 000 Nm³) delimitado por paredes de hormigón armado u otro material ignífugo de resistencia mecánica adecuada, con características de construcción de los artículos manufacturados que garanticen solo a lo largo del perímetro la mitigación de los efectos debidos a accidentes.

- 9.2 El almacenamiento debe diseñarse y fabricarse de acuerdo con las mejores prácticas.

Cada unidad de almacenamiento de gas de hidrógeno deberá tener los siguientes requisitos de seguridad:

- la estructura de soporte, si está presente, no es combustible y tiene al menos características de resistencia al fuego R60 o está protegida de manera que se garantice un rendimiento equivalente a R60;
- cuenta con dispositivos de seguridad que evitan que la presión supere el valor de diseño, independientemente de la temperatura de almacenamiento. Dichos dispositivos se colocarán teniendo en cuenta el tipo de almacenamiento adoptado;
- tiene un sensor de detección de incendios, temperatura o llama, que activa un sistema de refrigeración externo al contenedor;
- cada unidad de almacenamiento deberá estar aislada del resto de la planta mediante válvulas de cierre de emergencia.

Cada unidad de almacenamiento también estará equipada con un sistema de medición de la presión. Las unidades de almacenamiento deberán estar dispuestas en el interior de cada box de forma que se limiten los riesgos de impacto directo de una posible liberación de una unidad a la unidad adyacente.

Las unidades de almacenamiento deberán estar situadas a una distancia entre ellas y las paredes del box de forma tal que se garantice la realización de las operaciones de supervisión y de mantenimiento.

10. Compresores

Los compresores se diseñarán y fabricarán de acuerdo con las mejores prácticas.

Todos los compresores deberán estar equipados con un sistema de seguridad para impedir la sobrepresión, así como un sistema de válvulas de descarga para la despresurización de emergencia. también se conectará al resto del sistema mediante sistemas de amortiguación de las vibraciones adecuados.

Los compresores estarán equipados con sistemas adecuados de vaciado e inertización que permitan llevar a cabo las operaciones de mantenimiento.

Los accesorios de seguridad (válvulas de seguridad) instalados aguas abajo de los compresores, para garantizar que no se superen las presiones máximas de funcionamiento, se instalarán independientemente de los que ya se encuentren dentro o a bordo.

Los compresores, incluidos los dispositivos pertinentes (por ejemplo, amortiguadores de pulsación de presión) se colocarán en cámaras, tal como se definen en el punto 1.2.5. Para los compresores con una presión de salida no superior a 300 barg, las barreras, si es necesario, se identificarán utilizando la evaluación del riesgo de incendio y explosión.

Los recipientes utilizados para amortiguar pulsaciones de presión superiores a 150 barg tendrán un volumen geométrico no superior a $0,4 \text{ m}^3$. Se llevarán a cabo evaluaciones específicas de riesgos para los recipientes diseñados para amortiguar pulsaciones de presión con un volumen geométrico superior a $0,4 \text{ m}^3$.

11. Muelles de carga

Se trata de zonas, tal como se definen en el punto 1.2.3, que se utilizan para albergar remolques cilíndricos.

Durante la carga y descarga del gas de hidrógeno, los tubos que conectan el remolque cilíndrico a la planta se consideran parte de la instalación.

La ruta prevista para el vagón cisterna, entre la entrada de la planta y el punto de carga y descarga y, a continuación, desde este hasta la salida, deberá tener una pavimentación adecuada con radios de curvatura que permitan que el vehículo se mueva sin maniobrar. Cualquier carga del remolque

cilíndrico sin el remolque se llevará a cabo en el plazo estrictamente necesario; en este caso, el remolque cilíndrico estará estacionado para que el remolque pueda engancharlo y remolcarlo, incluso en caso de emergencia, hacia la salida de la planta sin necesidad de maniobras.

El muelle de carga estará equipado con un dispositivo de parada que detenga el flujo de hidrógeno, tanto en el lado de la planta como en el lado del remolque cilíndrico, tan pronto como se presione el botón de emergencia, situado cerca de la estación de carga.

12. Planta de gas

Esta es la planta formada por el conjunto de tuberías, válvulas de cierre, válvulas de descarga y seguridad, así como los equipos que componen el suministro, la compresión, la amortiguación, la acumulación, la red de distribución de gas y el sistema de emergencia relacionado. Los materiales utilizados cumplen los requisitos de seguridad para los equipos a presión.

Las presiones de diseño de la planta deberán ser al menos un 10 % superiores a las presiones de funcionamiento nominales máximas y nunca inferiores a las presiones de intervención de las válvulas de seguridad.

La sobrepresión en la línea de alimentación de los muelles de carga con presiones superiores a 300 bar no excederá del 1 % de la presión de entrega, con pulsaciones de presión no superiores al 4 %.

12.1 Tuberías rígidas.

La tubería de presión rígida será:

- a) diseñada, construida y probada de acuerdo con el Decreto Legislativo n.º 26 de 15 de febrero de 2016;
- b) colocada visiblemente, fácilmente inspeccionada, por encima del suelo, en una posición protegida de posibles impactos; si esto no es posible, pueden instalarse en pasajes de vehículos adecuados que pueden inspeccionarse y equiparse con rejillas de ventilación con una superficie al menos igual a la sección del paso, o pueden colocarse bajo tierra, a una profundidad no inferior a 0,50 m;
- c) protegida de la corrosión externa;
- d) libre de tensiones significativas dentro del material causadas por el montaje, las réplicas o las diferencias de temperatura;
- e) preferiblemente fabricada con juntas soldadas y, en cualquier caso, que sea posible inspeccionar;
- f) claramente marcadas e identificadas, incluso en el suelo.

La elección del método de colocación de las tuberías debe garantizar que las actividades de inspección, control y mantenimiento se lleven a cabo correctamente.

12.2 Tuberías flexibles.

Las tuberías flexibles, que puedan utilizarse para conexiones entre compresores, remolques cilíndricos y conjuntos de cilindros, tendrán una presión nominal no inferior a la del sistema de conductos en el que se insertan.

Las tuberías de presión flexibles se diseñarán, construirán y probarán de acuerdo con el Decreto Legislativo n.º 26 de 15 de febrero de 2016.

12.3 Dispositivos limitadores de presión y accesorios de seguridad.

Los dispositivos limitadores de presión y los accesorios de seguridad se diseñarán y fabricarán de conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo n.º 26 de 15 de febrero de 2016.

12.4 Dispositivos de apagado y descarga de la planta.

Se considerarán dispositivos de apagado y descarga los siguientes elementos:

- a) válvulas de cierre de emergencia con una función de parada de transferencia de hidrógeno entre las diversas partes de la planta, de tipo normalmente abiertas en funcionamiento y cerradas en caso de emergencia (*cierre de fallo*); funcionan automáticamente con un sistema de control de seguridad;
- b) válvulas de emergencia de descarga de la planta con la función de permitir la despresurización rápida de una parte de la planta o el transporte del hidrógeno en partes particulares de la planta para fines de seguridad, de tipo normalmente cerradas en funcionamiento y abiertas en una emergencia (*apertura de fallo*); funcionamiento manual y automático, posiblemente conectadas a un sistema de control y activación manual a distancia;
- c) válvulas de cierre y descarga manuales con función de cierre, aislamiento y descarga de partes de la planta para fines de mantenimiento.

Los dispositivos de cierre y descarga de la instalación, con funciones de emergencia y de funcionamiento, deberán ser fácilmente accesibles para su mantenimiento e inspección.

Los dispositivos de cierre y descarga de emergencia se diseñarán de manera que funcionen en tales condiciones y se identificarán claramente mediante una señalización adecuada.

Los dispositivos de cierre y descarga de emergencia se instalarán de manera que los equipos y las secciones de tuberías puedan apagarse y despresurizarse como resultado de acontecimientos anormales o accidentes.

Todos los colectores de los dispositivos de descarga deberán tener una resistencia mecánica adecuada a las tensiones inducidas por la salida del gas.

La descarga de hidrógeno a la atmósfera deberá tener lugar a una altura suficiente para que no constituya un peligro para las personas y las instalaciones en caso de ignición.

13. Construcciones eléctricas

13.1 Las construcciones eléctricas se llevarán a cabo de conformidad con la Ley n.º 186 de 1 de marzo de 1968, teniendo en cuenta la clasificación del peligro eléctrico de las instalaciones, de acuerdo con las normas técnicas de referencia y garantizando la consecución de los siguientes objetivos de seguridad contra incendios:

- a) limitar la probabilidad de constituir una causa de incendio o explosión;
- b) limitar la propagación de un incendio a través de sus componentes;
- c) permitir que los ocupantes abandonen las instalaciones de forma segura;
- d) permitir que los equipos de rescate trabajen en condiciones de seguridad.

13.2 Para alcanzar los objetivos establecidos en el punto 13.1:

- a) las instalaciones previstas en los puntos 8, 9, 10 y 11 estarán protegidas contra el riesgo de rayos y contra el riesgo de formación de cargas electrostáticas con arreglo a las normas técnicas de referencia;
- b) los sistemas eléctricos deberán cumplir las siguientes medidas de seguridad:
 - 1. estar dotados de al menos un dispositivo de desconexión de emergencia ubicado en una posición protegida, de forma que se elimine tensión en toda la instalación o, alternativamente, estar gestionados de acuerdo con los procedimientos indicados en el plan de emergencia, de forma que no constituyan un peligro durante las operaciones de cierre;
 - 2. dividirse en varios circuitos terminales con el fin de garantizar la independencia eléctrica de los circuitos de suministro de energía de los servicios de seguridad y de los circuitos de alimentación de los demás servicios;

3. estar equipados con circuitos protegidos contra incendios para la prestación de servicios de seguridad destinados a funcionar en caso de incendio, de conformidad con las especificaciones establecidas en las normas técnicas de referencia aplicables y, en cualquier caso, no menos de lo indicado en el cuadro siguiente:

Tipo de sistema	Autonomía (min.)	Tiempos de conmutación entre suministro ordinario y de emergencia (seg.)
Sistema de alumbrado de seguridad	60	0,5
Sistemas de control	60	15
Sistemas de cierre y refrigeración	120	15

13.3 Sistema de puesta a tierra y sistema de protección de estructuras contra descargas atmosféricas

La instalación estará equipada con un sistema de puesta a tierra y las medidas necesarias para proteger contra los efectos directos e indirectos de las descargas atmosféricas tras el cálculo de la probabilidad de rayos de conformidad con las disposiciones vigentes y las normas técnicas aplicables.

El punto de llenado estará equipado con un terminal de puesta a tierra y abrazaderas para la unión equipotencial entre la planta fija y el remolque cilíndrico, con un equipo de seguridad adecuado para verificar que la continuidad eléctrica solo se obtenga después de que la abrazadera esté conectada al vehículo móvil (por ejemplo, un interruptor de seguridad incorporado a la abrazadera); las operaciones de llenado solo pueden comenzar con el consentimiento previo del terminal de puesta a tierra.

14. Prevención de la formación de mezclas explosivas

A fin de minimizar el riesgo de formación de mezclas hidrógeno-aire potencialmente explosivas, se llevará a cabo una evaluación del riesgo y se adoptarán las medidas de protección consiguientes de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V.2 del Decreto del Ministro del Interior de 3 de agosto de 2015.

También se adoptarán las siguientes medidas adicionales:

- a) en caso de desviación del caudal y la presión del gas hidrógeno con respecto a los límites de funcionamiento regulares de la instalación declarados por el fabricante, se instalará un sistema de control de procesos que interrumpa el suministro eléctrico de equipos eléctricos no clasificados de conformidad con la Directiva 2014/34/UE (ATEX) e inicie la ventilación; el sistema de ventilación deberá tener un tamaño tal que mantenga una concentración media de gas de hidrógeno en la sala de electrolizadores (y cualquier box con equipo que contenga hidrógeno) por debajo del 1 % en volumen, incluso de conformidad con los criterios descritos en la norma ISO 22734;
- b) se instalará un sistema de detección de hidrógeno en la sala que contenga el electrolizador capaz de activar la ventilación automática si hay concentraciones iguales o superiores al 1 % en volumen; la selección del número, la ubicación y el tipo de detectores de hidrógeno se realizará de conformidad con las mejores prácticas, con especial referencia a la norma IEC EN 60079-29-1 o a una norma técnica equivalente; la instalación, la utilización y el mantenimiento de detectores de gas de hidrógeno deberán cumplir lo dispuesto en la norma IEC EN 60079-29-2 o en una norma técnica equivalente.

Además, para evitar la formación de atmósferas enriquecidas con oxígeno (con una concentración de oxígeno en el aire superior al 23,5 % en volumen), si el electrolizador está diseñado para liberar oxígeno dentro de las zonas o en el interior, se proporcionará un sistema de detección de oxígeno que active el sistema de ventilación.

Título III – Medidas de protección activa

15. Sistemas de detección y alarma

Los elementos peligrosos de la planta a que se refiere el punto 4 se controlarán mediante la instalación de los siguientes sistemas:

- a) un sistema para detectar, controlar y hacer seguimiento de la temperatura de los elementos peligrosos de la planta, si es posible alcanzar valores de temperatura elevados;
- b) un sistema de detección y control de fugas de gas en todas las zonas de la planta que puedan verse afectadas por la posible formación de una atmósfera explosiva, de acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgos que debe llevarse a cabo de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V.2 del Decreto del Ministro del Interior de 3 de agosto de 2015; la planta se construirá, en la medida de lo posible, de conformidad con las normas técnicas de referencia;
- c) deberá instalarse un sistema de detección de llamas en todas las zonas de la planta que puedan verse afectadas por la ignición de cualquier fuga de hidrógeno; la planta se construirá, en la medida de lo posible, de conformidad con las normas técnicas de referencia.

La instalación de un sistema de detección y alarma de incendios también es necesaria para proteger toda la actividad, con las siguientes funciones principales:

- A, detección automática de incendios,
- B, función de control y señalización,
- C, función de alarma de incendio,
- L, función de potencia de seguridad,
- D, función de señalización manual.

Las funciones B, C, L, D se extienden a toda la actividad, mientras que la función A solo puede proporcionarse en zonas o instalaciones donde puede desencadenarse un incendio.

Las señales del sistema se notifican a un centro de control especial situado en una sala técnica dentro de la planta, con la posibilidad de que se repitan en el exterior, y se notifiquen al sistema de emergencia a que se refiere el punto siguiente; en el exterior se instalará un dispositivo de señalización luminosa y acústica conectado a la activación de los sistemas de control.

16. Sistemas de cierre y refrigeración

Los elementos peligrosos de la planta estarán protegidos por una red de hidrantes contra incendios diseñada, instalada, probada y gestionada de acuerdo con las mejores prácticas y de acuerdo con las directivas mencionadas en el Decreto del Ministerio del Interior de 20 de diciembre de 2012. Para el diseño de la red, puede consultarse la norma UNI 10779, suponiendo un nivel de peligro de no menos de 2 para la actividad.

El almacenamiento de hidrógeno comprimido, con excepción de los conjuntos de cilindros con un volumen geométrico inferior a 1 m³, también estará protegido por sistemas de refrigeración por aspersores.

17. Extintores

Para extinguir rápidamente un incendio, se instalarán extintores con una capacidad de extinción mínima no inferior a 27A 89B y una carga mínima de 6 kg o 6 litros como mínimo para garantizar una distancia máxima de alcance de 20 m.

Como resultado de la evaluación del riesgo de incendio, se instalarán extintores para otros riesgos específicos, colocados adecuadamente a una distancia no superior a 15 m de las fuentes de riesgo.

Los extintores deben estar siempre disponibles para su uso inmediato, por lo que se colocarán:

- en un lugar fácilmente visible y accesible, a lo largo de las vías de evacuación y cerca de las salidas de salas, pisos o del edificio;
- en las proximidades de cualquier área de riesgo específica.

En los lugares de trabajo interiores, y en caso de inicio de incendio de clase A o clase B, deben utilizarse extintores de incendios a base de agua (extintores de agua).

En caso de que se prevea la utilización de extintores en instalaciones o equipos eléctricos de alta tensión, deberán instalarse los extintores adecuados a tal efecto.

18. Sistema de emergencia (ESS)

18.1 La planta de producción estará equipada con un sistema de cierre de emergencia (Emergency Shutdown System, ESS, por su versión en inglés) que deje inmediatamente de suministrar energía a los elementos peligrosos de la planta en caso de peligro grave e inmediato y no pueda desactivarse con la intervención de los sistemas de control de procesos por sí solos.

El ESS podrá activarse tras la intervención de los sistemas de detección automática o del sistema de detección y alarma de incendios a que se refiere el punto 15. En cualquier caso, habrá botones de emergencia (dispositivo de cierre de emergencia, ESD), restablecimiento manual, colocados cerca de los elementos peligrosos de la planta.

El ESS intervendrá al menos en los siguientes casos:

- a) la concentración de hidrógeno en la atmósfera alcanza el 1 % o más en volumen;
- b) la alarma de incendio es activada por el sistema de detección y alarma de incendios;
- c) parada o falta de ventilación mecánica en la sala de electrolizadores, o si el caudal es inferior al 75 % del caudal proyectado;
- d) se activa un botón de emergencia del ESD;
- e) existe una presión diferencial dentro de las células (pilas) entre el oxígeno y el hidrógeno por encima de los límites especificados por el fabricante;
- f) salida de alta presión y alta temperatura de los compresores;
- g) baja presión de admisión en las entradas del compresor.

18.2 Una vez activado, el ESS proporcionará al menos las siguientes funciones:

- a) detener la producción de hidrógeno (electrolizador);
- b) despresurizar los equipos que contengan hidrógeno presurizado, transportándolos a un lugar seguro, excepto en el caso de los remolques cilíndricos y el almacenamiento en general;
- c) aislar completamente las tuberías que alimentan los muelles de carga;
- d) aislar completamente el conducto de baja presión de la aspiración y el conducto de descarga de los compresores;
- e) aislar completamente los almacenes;
- f) interrumpir el circuito eléctrico de la planta y las instalaciones auxiliares, con exclusión de las líneas que abastecen los sistemas de seguridad.

El ESS estará equipado con dispositivos de bloqueo de reinicio que requieran un reinicio deliberado de la generación de hidrógeno. En cualquier caso, el sistema se diseñará de manera que no cree un peligro en el momento del reinicio.

Título IV – Distancias de seguridad

19.1 Distancias de seguridad

El diseño respetará las siguientes distancias de seguridad:

A) Elementos peligrosos de la planta.

PRESIÓN DEL HIDRÓGENO (barg)	DISTANCIAS DE SEGURIDAD (m)		
	EXTERIOR	PROTECCIÓN	INTERIOR
$700 < P \leq 1\,000$	30	15	15
$500 < P \leq 700$	25	15	15
$300 < P \leq 500$	20	15	15
$100 < P \leq 300$	17	12	12
$50 < P \leq 100$	12	8	8
$30 < P \leq 50$	8	6	6
$10 < P \leq 30$	7	5	5
$P \leq 10$	5	3	3

Para la sala de compresores, la distancia de seguridad externa, con la excepción de la calculada en relación con los edificios para la comunidad, puede reducirse en un 50 % si se construye un blindaje continuo, consistente en paredes de hormigón u otro material ignífugo con una resistencia mecánica adecuada, entre las aberturas, donde estén presentes, y las construcciones externas de la planta con el fin de garantizar que se contenga cualquier fragmento proyectado hacia las construcciones externas. En cualquier caso, esta distancia no podrá ser inferior a la menor distancia de seguridad interna y distancia de protección, prevista para el mismo valor de presión.

Las secciones de tuberías (tanto de alta como de baja presión) se consideran elementos peligrosos y se aplicarán las distancias de seguridad indicadas en el cuadro, correspondientes al valor de presión pertinente, con excepción de las distancias de seguridad internas a los elementos de proceso estrechamente conectados.

Con respecto a los edificios destinados a la comunidad, como escuelas, hospitales, oficinas, lugares de culto, lugares públicos de ocio, instalaciones deportivas, complejos de alojamiento turístico, supermercados y centros comerciales, cuarteles, y en lo que respecta a los lugares en los que hay una afluencia regular de personas, como estaciones de transporte público, recintos feriales, mercados y similares, deberá duplicarse la distancia de seguridad exterior. El cálculo de las distancias de seguridad exteriores podrá incluir también las anchuras de carreteras, ríos, arroyos y canales. Además, cuando la distancia de seguridad externa se refiera a las áreas de construcción, está permitido incluir en ella la distancia de amortiguación prescrita, en los casos en que las normas locales de construcción prohíben la construcción en la frontera.

B) Otras distancias de seguridad.

Se respetarán las siguientes distancias internas de seguridad entre los elementos peligrosos a que se refiere el punto 3, letras a) a g), y los locales enumerados a continuación, destinados a servicios auxiliares:

- a) locales destinados a servicios auxiliares: las distancias de seguridad a que se refiere la parte A;
- b) cabina de suministro de energía eléctrica: 22 m.

Las aberturas de las instalaciones que contengan los elementos peligrosos de la planta a que se refiere el punto 3, letras a) a f), se protegerán con muros de protección, si están enfrente de instalaciones destinadas a servicios auxiliares.

Entre los elementos peligrosos de la planta y las líneas eléctricas aéreas, con valores de tensión superiores a 1 000 V en corriente alterna y 1 500 V en corriente continua, se observará una distancia de 45 m en relación con la proyección prevista.

En cualquier caso, los recintos de la planta no deben ser atravesados por líneas eléctricas aéreas con valores de tensión superiores a los indicados anteriormente.

19.2 Métodos alternativos para determinar las distancias de seguridad

Las distancias de seguridad diferentes de las previstas en el presente título podrán determinarse, en su caso, mediante la aplicación de las metodologías del enfoque de ingeniería para la seguridad contra incendios dispuestas en el Decreto del Ministro del Interior de 9 de mayo de 2007.

Cuando los elementos peligrosos superen los valores de presión indicados en el cuadro del punto 19.1, las distancias de seguridad se determinarán aplicando el enfoque técnico a la seguridad contra incendios mencionado en el Decreto Ministerial de 9 de mayo de 2007.

Título V – Normas de funcionamiento

20.1 Visión general

Además de las obligaciones establecidas en el artículo 6 del Decreto Presidencial n.º 151 de 1 de agosto de 2011, y de las disposiciones establecidas en los Decretos del Ministro del Interior de 1 de septiembre de 2021, 2 de septiembre de 2021 y 3 de septiembre de 2021, se cumplirán los requisitos especificados en los puntos siguientes para el funcionamiento de las plantas de producción de hidrógeno.

El gestor de la actividad garantizará el mantenimiento de la planta de conformidad con las mejores prácticas.

20.2 Funcionamiento de la planta

Solo está permitido el funcionamiento de la planta bajo la supervisión, aunque sea a distancia, del gerente de la actividad o de una o más personas formalmente designadas por él. El responsable de la actividad y el personal designado deberán recibir una formación específica sobre el funcionamiento de la planta, los peligros e inconvenientes que puedan derivarse de los productos utilizados o almacenados y las medidas de seguridad que deben adoptarse en caso de accidente. Esta capacitación también se extiende al personal de mantenimiento.

En las zonas de la planta y, en particular, en los box, se prohíbe el almacenamiento de materiales inflamables o combustibles, excepto en el caso de los materiales inflamables o combustibles necesarios para el funcionamiento de la planta.

20.3 Operación de carga y descarga de remolques cilíndricos

Durante la carga y descarga de los remolques cilíndricos, así como durante el funcionamiento normal de la planta, el personal interesado observará y velará por que se cumplan los siguientes requisitos:

- a) se coloque al menos un extintor suministrado al sistema, listo para su uso, en las proximidades del muelle de carga de que se trate;
- b) los motores de los vehículos que transportan los remolques cilíndricos estén apagados y se dejen transcurrir al menos 15 minutos desde su apagado antes de cargar y descargar;
- c) durante la carga y descarga, se respetará y aplicará la prohibición de fumar, incluso a bordo del vehículo, y, en cualquier caso, se impedirá la quema o circulación de llamas abiertas en un radio de al menos 6 m del perímetro de los muelles de carga; también se respetará la prohibición de encendido y uso de teléfonos móviles u otros sistemas Wi-Fi, incluso a bordo del vehículo y en un radio de al menos 2 m del perímetro de los muelles de carga;
- d) la conexión entre el remolque cilíndrico y el depósito se realizará de manera que se garantice la continuidad eléctrica; en el lugar donde se lleven a cabo las operaciones de llenado, se instalará una toma para la unión equipotencial entre la cisterna y la planta fija.

El personal debe estar presente durante la carga y descarga.

20.4 Requisitos generales de emergencia

El personal autorizado deberá:

- a) estar informado sobre la normativa del presente anexo, el reglamento interno de seguridad y el plan de emergencia previsto;
- b) intervenir inmediatamente en caso de incendio o peligro mediante dispositivos operativos y equipos de emergencia suministrados en la planta, así como prevenir, mediante advertencias, barreras y cualquier otro medio adecuado, que otros vehículos o personas accedan al sistema;
- c) alertar a los servicios de rescate.

20.5 Documentos técnicos

Los siguientes documentos deben estar disponibles en la planta:

- a) un manual de funcionamiento que contenga instrucciones para el funcionamiento de la planta;
- b) un plan de emergencia que contenga los procedimientos para asegurar la planta;
- c) un diagrama de flujo simplificado de plantas de almacenamiento, producción, medición, compresión y distribución de hidrógeno;
- d) un plan que muestre la ubicación de los sistemas y equipos de lucha contra incendios, así como la indicación de las zonas protegidas por los sistemas de lucha contra incendios individuales;
- e) diagramas de sistemas eléctricos, de señalización y de alarma;
- f) el registro de mantenimiento de la planta, indicando la frecuencia de mantenimiento prevista y mostrando las actividades realizadas.

20.6 Señalización de seguridad

Deben respetarse, entre otras, las disposiciones relativas a las señales de seguridad establecidas en el Decreto Legislativo n.º 81 de 9 de abril de 2008. Además, la señalización adecuada debe mostrarse en una posición claramente visible, reproduciendo un diagrama de flujo de la planta que indique las válvulas, el equipo y las unidades de almacenamiento, a fin de que sean fácilmente identificables.

Tiene que haber un plano de la planta en posición visible y adjuntar instrucciones para los empleados que participen en:

- a) el comportamiento en caso de emergencia;
- b) la posición de los dispositivos de seguridad;
- c) las maniobras que deben realizarse para asegurar la instalación (por ejemplo, activación de los botones de emergencia, funcionamiento del equipo de lucha contra incendios).