

Capítulo decimocuarto

Seguridad en las industrias químicas

Laura Merino Rubio

Resumen

En este capítulo se abordan tres dimensiones de seguridad en la industria química: seguridad y salud en el trabajo, seguridad industrial o de procesos y *security*.

En seguridad y salud en el trabajo, se destaca la legislación española (LPRL) que garantiza la protección de los trabajadores y promueve la prevención de riesgos laborales.

La seguridad industrial o de procesos se enfoca en prevenir accidentes graves, especialmente aquellos que involucran sustancias químicas peligrosas. La Directiva SEVESO y el Real Decreto 840/2015 regulan la prevención y control de este tipo de accidentes. Además, se aborda el almacenamiento de productos químicos, que está regulado a través del Reglamento de APQ y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Finalmente, se menciona la importancia de la seguridad en el contexto de infraestructuras críticas.

Palabras clave

Seguridad y salud, Siniestralidad, SEVESO, APQ, Infraestructura crítica.

Safety in the chemical industries

Abstract

This chapter addresses three dimensions of safety in the chemical industry: health and safety, process safety and security.

In health and safety, Spanish legislation (LPRL) stands out, which guarantees the protection of workers and promotes the prevention of occupational risks.

Process safety focuses on preventing major accidents, especially those involving hazardous chemicals. The SEVESO Directive and RD 840/2015 regulate the prevention and control of this type of accidents. In addition, the storage of chemical products is addressed, which is regulated through the APQ Regulation and its Complementary Technical Instructions.

The importance of security in the context of critical infrastructures is mentioned.

Keywords

Safety and health, Accidents, SEVESO, APQ, Critical infrastructure.

1. Seguridad y salud en el trabajo

La norma de referencia a nivel europeo en esta materia es la Directiva del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de las personas en el trabajo. Se incorporó en nuestra legislación a través de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en adelante LPRL.

La LPRL es un pilar fundamental de la legislación sobre esta materia, que establece el marco legal para garantizar la protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos laborales derivados de sus condiciones de trabajo y sienta las bases para una política coherente, coordinada y eficaz de prevención de riesgos laborales en el país.

Se trata de un componente esencial de la normativa española en este campo y proporciona un conjunto de principios fundamentales, directrices y responsabilidades, tanto para los empresarios como para los trabajadores. Algunos de los aspectos clave que aborda la ley incluyen la evaluación de riesgos, la promoción de la cultura de prevención, la información y formación de los trabajadores, la participación de los trabajadores en la prevención de riesgos y la cooperación entre empresarios y trabajadores.

Asimismo, también establece las bases para la creación de los comités de seguridad y salud en el trabajo, que desempeñan un papel importante en la identificación y gestión de riesgos laborales. Además, esta ley especifica los deberes de los empresarios en lo que respecta a la planificación de la actividad preventiva, la adopción de medidas preventivas y la provisión de equipos de protección individual cuando sea necesario.

El artículo 6 insta al Gobierno, previa consulta a las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, a regular los procedimientos de evaluación de los riesgos y de las modalidades de organización, funcionamiento y control de los servicios de prevención, así como de las capacidades y aptitudes que han de reunir dichos servicios y los trabajadores designados para desarrollar la actividad preventiva. Al cumplimiento del mandato legal responde el presente Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Además, en el artículo mencionado, se insta también al Gobierno a la elaboración de las diferentes normas reglamentarias donde se establezcan las medidas mínimas que deben adoptarse para

la adecuada protección de los trabajadores, entre las que cabe destacar las siguientes:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

En consecuencia, se puede afirmar que el marco normativo en materia de seguridad y salud en el trabajo en España es sólido y extenso. Está diseñado para proteger a los trabajadores, prevenir accidentes y enfermedades laborales, y garantizar entornos laborales seguros y saludables. Las leyes, regulaciones, normativas técnicas y procedimientos establecidos proporcionan un marco integral para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el país. Sin embargo, es importante que este marco normativo sea administrado de manera eficiente para garantizar que las empresas puedan cumplir con las regulaciones de manera efectiva sin que la carga burocrática sea excesiva.

La Federación Empresarial de la Industria Química Española, FEIQUE, elabora cada año el *Informe de Siniestralidad Laboral*, en el que se incluyen los índices estadísticos del ámbito de la prevención de riesgos laborales, así como un análisis de los accidentes con baja ocurridos, calculados a partir de los datos proporcionados por las empresas asociadas. El estudio constituye un importante referente para evaluar y testar la gestión preventiva que llevan a cabo las compañías del sector químico, con el objetivo último, siempre en el horizonte, de evitar accidentes laborales y mejorar las condiciones de trabajo en esta materia.

A partir de los datos reportados se promueve la creación de guías de actuación para prevenir accidentes, anticiparse a eventuales factores desencadenantes y facilitar la implantación y evolución de planes de mejora en las instalaciones que salvaguarden la seguridad de los trabajadores.

Los datos de siniestralidad laboral extraídos de este informe reflejan el firme compromiso del sector con la seguridad y salud en el trabajo. Por lo que cabe destacar el esfuerzo y la dedicación por parte de las empresas que, día a día, trabajan para alcanzar el objetivo de accidentes cero, disminuyendo año a año el índice de incidencia¹ obtenido el año anterior y haciendo de este sector una de las industrias más seguras, según datos oficiales del Ministerio de Trabajo y Economía Social.

¹ Representa el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas.



Estos datos son prueba de una cultura preventiva eficaz en la empresa que está integrada fuertemente en la organización, incluyendo a todos sus miembros, independientemente del cargo que ocupan en la misma, desde la dirección general hasta los trabajadores.

2. Seguridad industrial o de procesos

La seguridad industrial o de procesos se refiere a un enfoque específico dentro del ámbito de la seguridad industrial que se centra en la identificación, evaluación y gestión de los riesgos asociados a los procesos industriales y químicos. Su objetivo principal es prevenir incidentes y accidentes graves en instalaciones industriales, particularmente aquellos que involucran sustancias químicas peligrosas. Estos accidentes, a menudo, involucran una combinación de factores, como la liberación de sustancias peligrosas, incendios, explosiones o fallos críticos en equipos, por lo que pueden tener consecuencias devastadoras en términos de pérdidas humanas, daños ambientales y económicos.

A continuación, se detalla aquella legislación en esta materia más específica a la que está sometida la industria química.

2.1. Seguridad frente a accidentes graves

El origen de la legislación sobre accidentes graves se corresponde con la respuesta europea a una serie de accidentes históricos, de tipo catastrófico, que ocurrieron durante la década de los setenta y principios de los años ochenta. En concreto, el accidente ocu-

rrido en la localidad de Seveso (1976) fue el detonante de la publicación de la primera directiva para la prevención y control de este tipo de accidentes, dando nombre a la legislación europea.

En respuesta a este y otros incidentes similares, la Unión Europea implementó la Directiva SEVESO en 1982, que estableció requisitos específicos para la prevención y control de accidentes graves que involucran sustancias peligrosas en instalaciones industriales. Esta directiva se ha revisado y actualizado en varias ocasiones, siendo la última revisión la de la Directiva 2012/18/UE, transpuesta a nuestro ordenamiento jurídico a través del Real Decreto 840/2015.

La normativa SEVESO tiene como objetivo establecer las normas necesarias para la prevención de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la limitación de sus consecuencias sobre la salud humana, los bienes y el medioambiente. Entendiendo como accidente grave cualquier suceso, como una emisión en forma de fuga o vertido, un incendio o una explosión importantes, que resulte de un proceso no controlado durante el funcionamiento de cualquier establecimiento al que sea de aplicación este real decreto, que suponga un riesgo grave, inmediato o diferido, para la salud humana, los bienes o el medioambiente, dentro o fuera del establecimiento y en el que intervengan una o varias sustancias peligrosas.

El Real Decreto es de aplicación a los establecimientos en los que haya presencia de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en el anexo I de la citada norma. Entendiendo como sustancia peligrosa aquella sustancia o mezcla incluida en la parte 1 (categorías de sustancias peligrosas) o enumerada en la parte 2 (sustancias peligrosas nominadas) del anexo I, incluyendo aquellas en forma de materia prima, producto, subproducto, residuo o producto intermedio.

Este anexo I determina, según las cantidades umbrales de sustancias peligrosas, dos grandes ámbitos de aplicación: establecimientos de nivel superior (NS) y establecimientos de nivel inferior (NI).

Hay, por tanto, una serie de establecimientos que deben cumplir unos requisitos menores (establecimientos afectados por el umbral inferior) y otros establecimientos sometidos a unos requerimientos mayores (establecimientos afectados por el umbral superior), ya que presentan mayor riesgo en caso de accidente grave.

Respecto a las obligaciones de los industriales, de manera genérica, vienen descritas en el artículo 5 y, de manera por minorizada,

estas se encuentran repartidas a lo largo del texto normativo. A continuación, se enumeran aquellas principales obligaciones:

- Notificación. Los industriales están obligados a enviar una notificación al órgano competente de la comunidad autónoma donde radiquen.
- Política de prevención de accidentes graves. Los industriales deberán definir e implantar correctamente su política de prevención de accidentes graves, así como plasmarla en un documento escrito.
- Informe de seguridad. Los industriales de los establecimientos de NS de los establecimientos de nivel superior están obligados a elaborar un informe de seguridad.
- Planes de emergencia interior o de autoprotección. El industrial deberá elaborar un plan de emergencia interior o autoprotección, en el que se defina la organización y conjunto de medios y procedimientos de actuación, con el fin de prevenir los accidentes de cualquier tipo y, en su caso, limitar los efectos en el interior del establecimiento.
- Información que deberá facilitar el industrial ante un accidente grave. Tan pronto como se origine un incidente o accidente susceptible de causar un accidente grave, los industriales estarán obligados a informar de forma inmediata al órgano competente de la comunidad autónoma en materia de protección civil. Los industriales de los establecimientos regulados por el Reglamento de explosivos y por el Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería, lo harán también a la Delegación o Subdelegación del Gobierno correspondiente. Cuando los establecimientos se encuentren ubicados en el dominio público portuario, esta información se proporcionará, asimismo, a las autoridades portuarias.

Por otro lado, en el artículo 6 del Real Decreto se establecen las obligaciones generales de las autoridades competentes, considerándose autoridades competentes a los efectos de este Real Decreto las siguientes:

- Ministerio de Interior, a través de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias.
- Órganos competentes de las comunidades autónomas.
- Delegados del Gobierno en las comunidades autónomas.
- Municipios u otras entidades locales.

De manera pormenorizada, estas se encuentran repartidas a lo largo de la norma:

- Efecto dominó. Los órganos competentes de las comunidades autónomas, utilizando la información aportada por el industrial o a través de una solicitud de información adicional o mediante las inspecciones, determinarán los establecimientos de nivel superior e inferior o grupos de establecimientos en los que la probabilidad y las consecuencias de un accidente grave puedan verse incrementadas debido a la posición geográfica y a la proximidad entre dichos establecimientos, así como a la presencia en estos de sustancias peligrosas.
- Planes de emergencia exterior. Para los establecimientos de NS, incluidos los regulados por el por el Reglamento de Explosivos, y por el Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería, los órganos competentes en materia de protección civil de las comunidades autónomas elaborarán, con la colaboración de los industriales, un plan de emergencia exterior para prevenir y, en su caso mitigar, las consecuencias de los posibles accidentes graves previamente analizados, clasificados y evaluados, en el que se establezcan las medidas de protección más idóneas, los recursos humanos y materiales necesarios y el esquema de coordinación de las autoridades, órganos y servicios llamados a intervenir.
- Información al público. La autoridad competente en cada caso pondrá a disposición del público, de forma permanente y también en formato electrónico, la información mencionada en el anexo III de la norma.
- Medidas que deberá adoptar la autoridad competente, después de un accidente grave. Estas deben cerciorarse de que se adopten las medidas necesarias a medio y largo plazo, recoger la información necesaria para un análisis completo del accidente en los aspectos técnicos, de organización y de gestión, disponer lo necesario para que el industrial tome las medidas paliativas necesarias y formular recomendaciones sobre futuras medidas de prevención
- Inspecciones. Los órganos competentes de las comunidades autónomas establecerán un sistema de inspecciones y las medidas de control adecuadas a cada tipo de establecimiento comprendido en el ámbito de aplicación de este real decreto.

En resumen, la normativa SEVESO es importante para la industria porque establece un marco sólido para la prevención y el control de accidentes graves que involucran sustancias peligrosas. Su enfoque en la identificación de riesgos, la planificación de emergencias, la comunicación con la comunidad y la gestión de la seguridad es esencial para mantener la seguridad en las instalaciones industriales y proteger a las personas y el medioambiente.

2.2. Almacenamiento de productos químicos

El sector químico se encuentra también regulado por el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, que tiene por objeto establecer las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento, carga, descarga y trasiego de productos químicos peligrosos. Entendiendo por productos químicos peligrosos las sustancias o mezclas consideradas como peligrosas en el ámbito de aplicación del Reglamento CLP, tanto en estado sólido como líquido o gaseoso, y sus servicios auxiliares en toda clase de establecimientos industriales y almacenes, así como almacenamientos de establecimientos comerciales y de servicios que no sean de pública concurrencia.

Existen ciertos aspectos comunes que se encuentran en todas las Instrucciones Técnicas Complementarias, como el establecimiento en requisitos generales sobre el diseño, la construcción y el mantenimiento de instalaciones de almacenamiento de los productos, donde estos requisitos incluyen aspectos como la capacidad de los recipientes, sistemas de ventilación, sistemas de detección y alarma, sistemas de protección contra incendios, entre otros.

Además, todas ellas exigen el etiquetado adecuado de los productos químicos almacenados, asegurando que cuenten con las señales de peligro y etiquetas correctas de acuerdo con las normativas aplicables.

Por otro lado, establecen la necesidad de proporcionar formación adecuada a los trabajadores involucrados en el almacenamiento de productos químicos, garantizando que estén familiarizados con los procedimientos de seguridad y las medidas de emergencia.

Las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) son:

- Instrucción técnica complementaria MIE APQ-0 «Definiciones generales».
- Instrucción técnica complementaria MIE APQ-1 «Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles en recipientes fijos».
- Instrucción técnica complementaria MIE APQ-2 «Almacenamiento de óxido de etileno en recipientes fijos».
- Instrucción técnica complementaria MIE APQ-3 «Almacenamiento de cloro».
- Instrucción técnica complementaria MIE APQ-4 «Almacenamiento de amoníaco anhidro».
- Instrucción técnica complementaria MIE APQ-5 «Almacenamiento de gases en recipientes a presión móviles».
- Instrucción técnica complementaria MIE APQ-6 «Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos».
- Instrucción técnica complementaria MIE APQ-7 «Almacenamiento de líquidos tóxicos en recipientes fijos».
- Instrucción técnica complementaria MIE APQ-8 «Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno».
- Instrucción técnica complementaria MIE APQ-9 «Almacenamiento de peróxidos orgánicos y de materias autorreactivas».
- Instrucción técnica complementaria MIE APQ-10 «Almacenamiento en recipientes móviles».

Asimismo, las inspecciones y auditorías en las ITC para el almacenamiento de productos químicos son fundamentales para garantizar un entorno de trabajo seguro y cumplir con las regulaciones de seguridad y medioambiente. A continuación, se detallan los tipos existentes.

- Inspecciones. Las inspecciones en las ITC para el almacenamiento de productos químicos implican la revisión física y visual de las instalaciones de almacenamiento y los procedimientos para evaluar su conformidad con las regulaciones, pudiendo incluir:

- i. Inspección de infraestructuras: revisión de la estructura del almacén, incluyendo su resistencia, capacidad de contención de derrames, sistemas de ventilación, sistemas de extinción de incendios, sistemas de seguridad, etc.
 - ii. Inspección de equipos: evaluación de los tanques, contenedores, sistemas de almacenamiento y manipulación, y otros equipos utilizados para el almacenamiento de productos químicos.
 - iii. Inspección de documentación: verificación de que se mantengan registros adecuados de los productos almacenados, procedimientos operativos, planes de emergencia y capacitación del personal.
- Auditorías. Las auditorías en el contexto de las ITC para el almacenamiento de productos químicos son revisiones sistemáticas y documentadas de los procesos, procedimientos y registros para asegurarse de que se sigan las regulaciones y las mejores prácticas, pudiendo incluir:
- i. Auditorías internas: realizadas por la propia organización para evaluar su cumplimiento con las ITC y las regulaciones pertinentes. Pueden abordar áreas como el manejo de productos químicos peligrosos, procedimientos de seguridad, formación del personal y planes de emergencia.
 - ii. Auditorías externas: llevadas a cabo por entidades reguladoras, organismos de certificación o terceros independientes para verificar el cumplimiento normativo y la seguridad en el almacenamiento de productos químicos.

3. Security

El término *security* se suele aplicar en el contexto de la seguridad ante actos de naturaleza intencionada, como robos, intrusiones, vandalismo y agresiones. Se refiere a la protección contra amenazas deliberadas o criminales que buscan dañar a personas, propiedades o activos. La seguridad en este contexto se centra en la prevención, la detección y la respuesta a actos intencionados que pueden poner en peligro la seguridad y la integridad de las personas y sus bienes.

Dentro de las prioridades estratégicas de la seguridad nacional se encuentran las infraestructuras que están expuestas a una serie de amenazas. Para su protección se hace imprescindible, por un

lado, catalogar el conjunto de aquellas que prestan servicios esenciales a nuestra sociedad y, por otro, diseñar un planeamiento que contenga medidas de prevención y protección eficaces contra las posibles amenazas hacia tales infraestructuras, tanto en el plano de la seguridad física como en el de la seguridad de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Con este objeto se desarrolló la Ley de Protección de Infraestructuras Críticas (PIC), en la que se define lo que se entiende como infraestructura crítica: aquella que es estratégica, es decir, aquella que proporciona servicios esenciales, cuyo funcionamiento es indispensable y no permite soluciones alternativas, por lo que su perturbación o destrucción tendría un grave impacto sobre los servicios esenciales. No hay actividad humana en nuestra sociedad que no se encuentre vinculada o dependa, de una u otra forma, de algún sector estratégico, de los doce contemplados por la normativa española: administración, agua, alimentación, energía, espacio, industria química, industria nuclear, instalaciones de investigación, salud, sistema financiero y tributario, tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y transporte.

Las actuaciones necesarias para optimizar la seguridad de estas infraestructuras se enmarcan principalmente en el ámbito de la protección contra agresiones deliberadas y, muy especialmente, contra ataques terroristas, resultando por ello lideradas por el Ministerio del Interior, en concreto, el Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas, más conocido por sus siglas, CNPIC.

La industria química es, por tanto, uno de los sectores estratégicos presentes en la mencionada ley y desde este centro se elaboró el Plan Estratégico Sectorial de nuestro sector, a finales de 2015.

Por ello, las infraestructuras críticas en el sector químico son elementos y activos que desempeñan un papel fundamental en la producción, almacenamiento y distribución de sustancias químicas. La seguridad y la protección de estas infraestructuras es esencial para prevenir accidentes, reducir riesgos y salvaguardar la salud pública y el medioambiente.

Una infraestructura crítica tiene la responsabilidad de cumplir una serie de funciones esenciales para garantizar la seguridad, el funcionamiento y la continuidad de servicios críticos en una sociedad. Estas funciones incluyen:

- Seguridad y protección: la infraestructura crítica debe estar diseñada y operada de manera que garantice la seguridad de

las personas, el medioambiente y los activos. Esto implica la implementación de medidas de seguridad física, cibernética y procedimentales para prevenir y mitigar amenazas.

- Operación confiable: la infraestructura crítica debe funcionar de manera confiable y eficiente para garantizar la disponibilidad constante de servicios esenciales. Esto puede incluir la implementación de tecnologías y sistemas de mantenimiento preventivo.
- Resiliencia: debe ser capaz de resistir y recuperarse de eventos adversos, como desastres naturales, ataques cibernéticos, actos de terrorismo u otras amenazas. La resiliencia implica la capacidad de recuperación y adaptación frente a situaciones de crisis.
- Protección del medioambiente: debe operar de manera que minimice el impacto negativo en el medioambiente y cumpla con regulaciones y normativas ambientales.
- Mantenimiento y modernización: es esencial que la infraestructura crítica se mantenga y actualice de forma regular para garantizar su operación segura y eficiente a lo largo del tiempo. Esto incluye la inversión en mejoras tecnológicas y la gestión de activos.
- Cumplimiento normativo: debe cumplir con las regulaciones y normativas pertinentes para garantizar la seguridad y la legalidad de sus operaciones.
- Protección de datos y ciberseguridad: en la era digital, la infraestructura crítica también debe proteger los datos y sistemas contra amenazas cibernéticas y garantizar la seguridad de las operaciones en línea.
- Capacidad de respuesta a emergencias: debe contar con planes y procedimientos de respuesta a emergencias para abordar situaciones críticas, como desastres naturales, accidentes o ataques.
- Coordinación y colaboración: debe colaborar con otras entidades, tanto públicas como privadas, para garantizar la gestión efectiva de las situaciones de crisis y la seguridad en general.
- Concienciación y formación: es importante proporcionar formación y concienciación a los trabajadores y personal de la infraestructura crítica para garantizar que estén preparados para abordar situaciones de emergencia y operar de manera segura.

En resumen, una infraestructura crítica tiene la responsabilidad de garantizar que sus operaciones sean seguras, fiables y resistentes a una variedad de amenazas. Esto, a la vez, es fundamental para la seguridad y la prosperidad de la sociedad en general.