

## **QUINTA SECCION**

### **PODER EJECUTIVO**

#### **SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL**

**NORMA Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2012, Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

ROSALINDA VELEZ JUAREZ, Secretaria del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40, fracciones I y XI, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523, fracción I, 524 y 527, último párrafo, de la Ley Federal del Trabajo; 3o., fracción XI, 38, fracción II, 40, fracción VII, 47, fracción IV, y 51, cuarto párrafo, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4, 7, 13 y 17, fracciones VII y XI, del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, y 19 del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

#### **CONSIDERANDO**

Que con fecha 13 de marzo de 2012, en cumplimiento de lo previsto por el artículo 46, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Anteproyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, y que el citado Comité lo consideró correcto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que con objeto de cumplir con lo dispuesto en los artículos 69-E y 69-H, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el Anteproyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, la que dictaminó favorablemente en relación con el mismo;

Que con fecha 2 de abril de 2012, en cumplimiento del Acuerdo por el que se establece la organización y Reglas de Operación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, y de lo previsto por el artículo 47, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2004, Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas, para quedar como PROY-NOM-028-STPS-2012, Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas peligrosas, a efecto de que, dentro de los 60 días naturales siguientes a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité;

Que habiendo recibido comentarios de cinco promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, publicando esta dependencia las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación de 14 de agosto de 2012, en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 47, fracción III, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Que derivado de la incorporación de los comentarios presentados al Proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2004, Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas, para quedar como PROY-NOM-028-STPS-2012, Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas peligrosas, así como de la revisión final del propio proyecto, se realizaron diversas modificaciones con el propósito de dar claridad, congruencia y certeza jurídica en cuanto a las disposiciones que aplican en los centros de trabajo, y

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-028-STPS-2012, SISTEMA PARA LA ADMINISTRACION DEL TRABAJO-SEGURIDAD EN LOS PROCESOS Y EQUIPOS CRITICOS QUE MANEJEN SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS**

#### **INDICE**

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones

5. Obligaciones del patrón
6. Obligaciones de los trabajadores
7. Análisis de riesgos
8. Procedimientos de seguridad y autorizaciones para trabajos peligrosos
9. Administración de riesgos
10. Administración de la integridad mecánica de los equipos críticos
11. Administración de cambios
12. Plan de atención a emergencias
13. Programa de auditorías internas
14. Procedimiento para la investigación de accidentes mayores
15. Sistema de información sobre los procesos y equipos críticos
16. Contratistas
17. Programa de capacitación
18. Unidades de verificación
19. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
20. Vigilancia
21. Bibliografía
22. Concordancia con normas internacionales

### **TRANSITORIOS**

Apéndice A Cantidades umbrales de sustancias químicas peligrosas

Guía de Referencia I Revisiones de seguridad en el prearranque y los procedimientos de operación

Guía de Referencia II Técnicas para realizar el análisis de riesgos

Guía de Referencia III Selección del personal por entrevistar y ejemplo de cuestionario

#### **1. Objetivo**

Establecer los elementos de un sistema de administración para organizar la seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir accidentes mayores y proteger de daños a las personas, a los centros de trabajo y a su entorno.

#### **2. Campo de aplicación**

2.1 La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica a los centros de trabajo que:

- a) Realicen procesos específicos de:
  - 1) Extracción de petróleo;
  - 2) Extracción de gas natural;
  - 3) Almacenamiento y distribución de gas natural;
  - 4) Producción de gas licuado de petróleo (gas L.P.);
  - 5) Almacenamiento y distribución de gas licuado de petróleo (gas L.P.);
  - 6) Producción de petroquímicos, o
  - 7) Refinación del petróleo crudo y petroquímica básica, o
- b) Manejen sustancias químicas peligrosas en procesos y equipos críticos, en volúmenes iguales o mayores a las cantidades umbrales señaladas en el Apéndice A de esta Norma.

**2.2** La cuantificación de las sustancias químicas peligrosas deberá realizarse conforme a uno o más de los criterios siguientes:

- a) La capacidad instalada de almacenamiento y/o proceso de la sustancia química peligrosa en el centro de trabajo, y/o
- b) La cantidad de las sustancias químicas peligrosas presentes como materias primas y/o producto terminado en almacén y/o proceso.

**2.3** Quedan excluidos del cumplimiento de la presente Norma los centros de trabajo que:

- a) Manejen sustancias químicas peligrosas en procesos y equipos críticos, en cantidades menores a las que se precisan en el listado del Apéndice A de esta Norma;
- b) Almacenen líquidos inflamables en tanques atmosféricos que se mantengan por debajo de su punto de ebullición, sin requerir enfriamiento o refrigeración;
- c) Usen hidrocarburos únicamente como combustibles para su consumo interno;
- d) Vendan gasolina o gas al usuario final, o
- e) Realicen la venta al menudeo de sustancias químicas peligrosas o productos que las contengan.

### 3. Referencias

En la presente Norma no se hace referencia alguna a otras normas oficiales mexicanas vigentes.

### 4. Definiciones

Para efectos de la presente Norma se consideran las definiciones siguientes:

**4.1 Accidente mayor:** El evento no deseado que involucra a los procesos y equipos críticos con sustancias químicas peligrosas, que origina una liberación incontrolada de las mismas o de energía, y que puede ocasionar lesiones, decesos y daños en el centro de trabajo, la población aledaña o el ambiente.

**4.2 Administración de cambios:** La aplicación sistemática de políticas, programas y procedimientos para la identificación, evaluación y autorización de cualquier modificación en los procesos y equipos críticos, que pueda alterar, variar o afectar la seguridad de los mismos.

**4.3 Administración de riesgos:** La aplicación de estrategias en la organización de los procesos y equipos críticos, a efecto de eliminar, reducir o controlar los riesgos identificados donde se manejen sustancias químicas peligrosas.

**4.4 Análisis de riesgos:** La aplicación de uno o más métodos específicos para identificar, evaluar y generar alternativas de control de los riesgos significativos asociados con los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.

**4.5 Auditorías internas:** La revisión metodológica que el patrón realiza en su centro de trabajo para comprobar que se cumpla con el sistema de administración para organizar la seguridad de los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.

**4.6 Autoridad del trabajo; Autoridad laboral:** Las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realizan funciones de inspección en materia de seguridad y salud en el trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

**4.7 Cambios:** Las modificaciones temporales o permanentes que se llevan a cabo en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas y que están relacionadas con la tecnología, la organización, los procedimientos y las instalaciones del centro de trabajo.

**4.8 Cantidad umbral:** El valor igual o mayor en masa (kg) de la sustancia química peligrosa establecida en el Apéndice A de la presente Norma, independientemente del estado físico en que se encuentre, cuya liberación incontrolada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, puede ocasionar un accidente mayor.

**4.9 Causas raíz:** Los hechos esenciales que originan un accidente mayor en un proceso y/o equipo crítico.

**4.10 Contratista:** La persona física o moral que presta sus servicios al centro de trabajo; que se involucra directa o indirectamente con los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, con equipo, maquinaria y/o mano de obra propios o subcontratados, y que por motivo de su trabajo puede adicionar o potencializar un riesgo.

**4.11 Dispositivos de seguridad:** Los mecanismos o sistemas de la maquinaria, equipo o instalaciones que tienen como finalidad accionarse por efecto de un evento que ponga en riesgo el proceso y/o equipo crítico, y que previenen, reducen las consecuencias o controlan sus condiciones de operación.

**4.12 Equipo crítico:** Los tanques de almacenamiento y recipientes presurizados, junto con sus sistemas de paro de emergencia; los dispositivos y sistemas de alivio de presión y de venteo; las protecciones del proceso, tales como controles, enlaces de protección, sensores y alarmas, y los sistemas de bombeo y tuberías, entre otros, destinados a contener sustancias químicas peligrosas, que se encuentran o no interconectados en el proceso de producción, en los que la falla de los dispositivos de seguridad, de la integridad mecánica o en el manejo de las sustancias o equipos, durante la operación de los mismos, puede ocasionar un accidente mayor.

**4.13 Integridad mecánica:** El conjunto de actividades interrelacionadas y enfocadas al aseguramiento de la confiabilidad de las condiciones de seguridad de los equipos críticos durante su funcionamiento, a fin de prevenir fallas, riesgos potenciales o accidentes. Cubre desde la fase de diseño, fabricación, construcción, instalación, operación y mantenimiento, hasta su desmantelamiento.

**4.14 Límites seguros de operación:** Los valores de las variables de funcionamiento de los equipos críticos que son reconocidos como seguros, de acuerdo con sus características de diseño, y que no deberán ser rebasados durante su operación.

**4.15 Manejo:** El uso, almacenamiento, transformación, fabricación, trasvase, traslado y/o movimiento de las sustancias químicas peligrosas en el centro de trabajo.

**4.16 Mantenimiento:** La acción de revisión, reparación y pruebas al equipo crítico o su instalación, con el fin de mantener su operación o realizar su reacondicionamiento.

**4.17 Operaciones con sustancias químicas peligrosas:** Los procesos en los que existen cambios físicos de las sustancias químicas peligrosas, tales como secado, destilación, absorción, adsorción, filtración y transferencia de calor, entre otros.

**4.18 Prearranque:** Las acciones que permiten verificar que los equipos críticos del proceso se encuentran en condiciones de operación segura, previo a su puesta en funcionamiento, para prevenir riesgos de trabajo.

**4.19 Procedimiento:** La descripción de las actividades de manera secuencial de una tarea o tareas específicas, aplicables a la operación, mantenimiento, revisión e investigación, entre otros, de los procesos y equipos críticos.

**4.20 Proceso crítico:** Las actividades y operaciones industriales que conllevan el uso, almacenamiento, transformación, fabricación, trasvase, traslado y/o movimiento de las sustancias químicas peligrosas en el centro de trabajo, o la combinación de éstas.

**4.21 Protocolo de seguridad para la recepción y entrega:** El procedimiento para recibir, entregar y auditar la instalación, mantenimiento, modificación o alteración de un proceso o equipo crítico, desde el inicio hasta la terminación de un trabajo y/o proyecto.

**4.22 Punto de ebullición:** La temperatura a la cual un líquido almacenado a la presión atmosférica pasa al estado gaseoso.

**4.23 Revisión:** El proceso interno del centro de trabajo en el que se examina físicamente una maquinaria, equipo o instalación.

**4.24 Riesgo:** La probabilidad de que el manejo de una o varias sustancias químicas peligrosas provoquen la ocurrencia de un accidente mayor y, por consiguiente, las consecuencias de éste.

**4.25 Sustancia química peligrosa:** Cualquier sustancia contenida en el Apéndice A de esta Norma.

**4.26 Trabajos peligrosos:** Las actividades que, por razones de mantenimiento, se realizan en las instalaciones, equipos críticos o en áreas aledañas al mismo, y que pueden dar origen a un accidente mayor.

**4.27 Unidad de verificación (UV):** La persona física o moral acreditada y aprobada, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, para llevar a cabo la evaluación de la conformidad con la presente Norma.

## 5. Obligaciones del patrón

**5.1** Establecer y mantener vigente una política de seguridad y salud laboral en materia de administración de seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas en el centro de trabajo.

**5.2** Contar con un sistema de administración de seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, en aquellos centros de trabajo sujetos a la aplicación de esta Norma.

**5.3** Contar con y mantener actualizado en el centro de trabajo:

- a) El análisis de riesgos de los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, con la identificación, evaluación y recomendaciones preventivas y/o correctivas de los riesgos significativos, de conformidad con lo que prevé el Capítulo 7 de la presente Norma, o
- b) El estudio de riesgo ambiental a que se refiere el artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y, en su caso, el programa para la prevención de accidentes (PPA).

**5.4** Disponer de un procedimiento de seguridad y de las autorizaciones para la realización de trabajos peligrosos que pudieran provocar accidentes mayores, con base en lo determinado en el Capítulo 8 de esta Norma, que comprenda la autorización al personal que desarrollará las actividades relacionadas con la operación de sustancias químicas peligrosas, de equipos críticos o en las áreas aledañas a los mismos.

**5.5** Administrar los riesgos de los procesos y equipos críticos, conforme a lo que señala el Capítulo 9 de la presente Norma.

**5.6** Administrar la integridad mecánica de los equipos críticos del centro de trabajo, que considere su mantenimiento, revisión y pruebas y, en su caso, de sus dispositivos de seguridad, de acuerdo con lo dispuesto en el Capítulo 10 de esta Norma.

**5.7** Administrar los cambios de los procesos y equipos críticos, que incluya la información relacionada con cambios temporales o permanentes de las sustancias químicas peligrosas, las tecnologías, los equipos y los procedimientos de seguridad correspondientes, de conformidad con lo que establece el Capítulo 11 de la presente Norma.

**5.8** Contar con un plan de atención a emergencias con base en lo previsto en el Capítulo 12 de esta Norma.

**5.9** Disponer de un programa de auditorías internas para revisar los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, conforme a lo que determina el Capítulo 13 de la presente Norma.

**5.10** Contar con un procedimiento para la investigación de accidentes mayores, de acuerdo con lo señalado en el Capítulo 14 de esta Norma.

**5.11** Llevar el sistema de información sobre los procesos y equipos críticos, de conformidad con lo que dispone el Capítulo 15 de la presente Norma.

**5.12** Contar con un procedimiento para los trabajos que lleven a cabo contratistas, con base en lo establecido en el Capítulo 16 de esta Norma.

**5.13** Disponer de un programa anual para la capacitación a los trabajadores involucrados en las actividades de operación y mantenimiento de los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas; la realización de trabajos peligrosos; la atención a emergencias; la práctica de auditorías internas, y la investigación de accidentes mayores, conforme a lo que prevé el Capítulo 17 de la presente Norma.

**5.14** Comunicar y difundir al personal involucrado en los procesos y equipos críticos:

- a) Los riesgos a los que está expuesto, de acuerdo con su actividad en operaciones con sustancias químicas peligrosas;
- b) Las medidas de prevención y control de riesgos;
- c) Los elementos de la administración de cambios;
- d) Los programas y procedimientos de seguridad, así como los riesgos relacionados con sus actividades;
- e) Los resultados del análisis de riesgos;
- f) Los documentos derivados de la integridad mecánica;
- g) Los resultados de la investigación de accidentes mayores y de las auditorías, y
- h) El avance periódico del programa de cumplimiento de las medidas de control derivadas del análisis de riesgos en el proceso.

**5.15** Contar con procedimientos de prearranque, arranque, operación normal, mantenimiento, paros de emergencia y alteraciones de los equipos críticos.

**5.16** Contar con una relación del personal encargado de autorizar los cambios en los procesos y equipos críticos.

**5.17** Proporcionar a la comisión de seguridad e higiene el procedimiento de investigación de accidentes mayores.

**5.18** Comunicar y difundir a los contratistas los riesgos relacionados con los procesos y/o equipos críticos donde desarrollarán sus actividades.

**5.19** Exhibir a la autoridad del trabajo los documentos que esta Norma le obligue a elaborar y poseer, cuando ésta así lo requiera.

## **6. Obligaciones de los trabajadores**

**6.1** Participar en la capacitación relacionada con las operaciones con sustancias químicas peligrosas y el mantenimiento relativo a los procesos y equipos críticos que les proporcione el patrón.

**6.2** Observar los procedimientos relacionados con los procesos y equipos críticos que difunda el patrón.

**6.3** Contar con la autorización correspondiente para realizar trabajos peligrosos.

**6.4** Informar al patrón de cualquier condición de riesgo que detecten, de conformidad con los procedimientos respectivos.

**6.5** Participar en las entrevistas que se les practiquen, con base en lo determinado en la presente Norma.

## **7. Análisis de riesgos**

**7.1** El análisis de riesgos de los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas deberá considerar, al menos:

- a) Los objetivos, alcance y tiempos para realizar el análisis de riesgos del proceso;
- b) La recopilación de la información siguiente:
  - 1) La descripción del proceso y/o equipo crítico;
  - 2) Las condiciones de operación del proceso y/o equipo crítico;
  - 3) Los diagramas y planos del proceso y/o equipo crítico;
  - 4) Los diagramas de tuberías, instrumentos y controles (planos de instalaciones);
  - 5) Los planos de diagramas eléctricos y listas de alarmas e interruptores;
  - 6) Las hojas de datos de seguridad de las sustancias químicas peligrosas;
  - 7) El sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos para las sustancias químicas peligrosas;
  - 8) Las instrucciones o procedimientos de operación con sustancias químicas peligrosas;
  - 9) Los reportes sobre accidentes ocurridos en el centro de trabajo o en procesos similares;
  - 10) El análisis de riesgos previos, en su caso, y
  - 11) El plano de la planta con la localización de los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas;
- c) La identificación y evaluación de los riesgos asociados con el proceso y/o equipo crítico que considere, al menos, lo siguiente:
  - 1) Las propiedades físicas y químicas de las sustancias químicas peligrosas;
  - 2) La historia operativa del proceso, tal como la frecuencia de emisiones químicas, la edad del proceso y cualquier otro factor relevante;
  - 3) Las posibles consecuencias derivadas de accidentes mayores con las sustancias químicas peligrosas utilizadas, y
  - 4) El número de personas que pueden resultar afectadas dentro de las instalaciones del centro de trabajo o en sus inmediaciones;
- d) El reconocimiento y valoración de los daños probables en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas, con motivo de fenómenos de tipo geológico, hidrometeorológico, químico-tecnológico, sanitario-ecológico y socio-organizativos;

- e) Las técnicas seleccionadas para el análisis de riesgos del proceso y/o equipo crítico, que incluya la información siguiente:
  - 1) La identificación de los riesgos potenciales;
  - 2) El análisis de las causas;
  - 3) El análisis de consecuencias;
  - 4) Las recomendaciones para reducir o eliminar un riesgo;
  - 5) La identificación de los puntos de interés para estudios posteriores;
  - 6) La identificación de la frecuencia de ocurrencia, y
  - 7) La determinación de la protección que se requiere, y
- f) Las recomendaciones preventivas y/o correctivas para la administración de riesgos identificados.

**7.2** El análisis de riesgos de los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas deberá actualizarse:

- a) Cada cinco años;
- b) Antes de ejecutar modificaciones a los procesos y equipos críticos;
- c) Cuando se proyecte un nuevo proceso, y
- d) Como resultado de la investigación de un accidente mayor.

## **8. Procedimientos de seguridad y autorizaciones para trabajos peligrosos**

**8.1** Los procedimientos de seguridad para trabajos peligrosos deberán:

- a) Prevenir los accidentes mayores;
- b) Ser elaborados por escrito, estar actualizados, incluir su vigencia y contar con un código de rastreabilidad o de identificación, y
- c) Estar referidos principalmente a las actividades u operaciones siguientes:
  - 1) El bloqueo de líneas de energía eléctrica y de tuberías con sustancias peligrosas, presurizadas y con fluidos térmicos;
  - 2) El acceso a espacios confinados;
  - 3) El bloqueo y etiquetado en instalaciones, maquinaria y equipo para controlar cualquier tipo de energía;
  - 4) Los trabajos de soldadura y corte, flama abierta o que generen chispa;
  - 5) Las reacciones peligrosas, tales como exotérmicas, explosivas, inflamables y generadoras de presión;
  - 6) El manejo de sustancias inflamables, reactivas y tóxicas;
  - 7) El monitoreo de atmósferas explosivas o tóxicas, y
  - 8) El mantenimiento de recipientes atmosféricos y sujetos a presión que hayan contenido materiales peligrosos (corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos e inflamables).

**8.2** La autorización para desarrollar trabajos peligrosos deberá incluir la información siguiente:

- a) El nombre y firma del responsable del área;
- b) El nombre y firma de la persona que va a realizar el trabajo peligroso;
- c) El número de folio del documento;
- d) La hora y fecha programada para el inicio y terminación de la actividad;
- e) La descripción de la actividad;
- f) El lugar donde se realizará la actividad;
- g) El listado de las medidas de seguridad y salud para realizar el trabajo, considerando las recomendaciones y previsiones que se tomen para:
  - 1) Los aterrizajes, inertizados, suministros de corriente eléctrica de un solo paso, detectores, ventilación, lavados, entre otros, y
  - 2) La prevención de incendios;

- h) El equipo de protección personal para realizar la tarea;
- i) La vigencia de la autorización, considerando un máximo de una jornada de trabajo de la persona o las personas que realizan la actividad, y
- j) El nombre y firma de la persona que autoriza y verifica que se cumplan los puntos mencionados en este numeral.

### 9. Administración de riesgos

9.1 La administración de riesgos deberá contener los elementos siguientes:

- a) Una relación de los riesgos identificados, evaluados y jerarquizados, mediante el estudio de análisis de riesgos;
- b) Los criterios de aceptación de los riesgos, basados en la probabilidad de ocurrencia y consecuencias que ocasionen. Se podrán utilizar los criterios de la Tabla 1, y

**Tabla 1**

**Criterios de aceptación del riesgo**

Aplicación	Ejemplos Cualitativos	Ejemplos Cuantitativos
Aceptación del riesgo.	Matriz de riesgos.	Individual y/o criterio de riesgo social.
Aceptación de la probabilidad.	Componentes de falla sencillos contra múltiples.	Frecuencia del evento crítico.
Aceptación de las consecuencias.	Límites de emisión.	Niveles de concentración umbrales en los límites de la propiedad.
Aceptación del costo.	Matriz de riesgos y umbral de costo.	Criterio de costo beneficio. Evaluación matemática del riesgo.

- c) Un programa para el cumplimiento de las recomendaciones seleccionadas que resulten del estudio de análisis de riesgos del proceso.

9.2 El sistema de administración de riesgos deberá:

- a) Contar con un responsable de la administración de riesgos;
- b) Definir el enfoque de administración de riesgos, con criterios para eliminar o reducir los riesgos;
- c) Listar los riesgos y proponer alternativas de control;
- d) Generar las recomendaciones de las medidas de control para la atención de riesgos;
- e) Establecer la viabilidad técnica y económica de las recomendaciones de las medidas de control;
- f) Presentar las conclusiones de la evaluación costo beneficio de las medidas de control;
- g) Elegir las medidas de control conforme a su viabilidad para la atención de riesgos, considerando las acciones siguientes:
  - 1) La revisión y selección de las medidas de control, de acuerdo con su viabilidad;
  - 2) La búsqueda de nuevas recomendaciones de medidas de control, si las anteriores no son viables, de conformidad con los elementos de administración de riesgos, y
  - 3) La reevaluación de la viabilidad técnica y económica de las nuevas recomendaciones de medidas de control;
- h) Disponer de los recursos para la implementación de las medidas de control a efectuar;
- i) Contener las fechas de programación e instauración del sistema de administración de riesgos;
- j) Establecer la realización de las evaluaciones de seguridad necesarias antes de la implementación de las medidas de control;



- k) Determinar la vigilancia del cumplimiento del programa para el manejo del riesgo, con las medidas de control seleccionadas, y
- l) Prever la reevaluación de los riesgos, después de aplicar las medidas de control.

#### **10. Administración de la integridad mecánica de los equipos críticos**

**10.1** La administración de la integridad mecánica deberá aplicarse, entre otros, a:

- a) Los tanques de almacenamiento y recipientes presurizados;
- b) Los sistemas de paro de emergencia;
- c) Los dispositivos y sistemas de alivio de presión y de venteo;
- d) Las protecciones del proceso, tales como controles, enlaces de protección, sensores y alarmas;
- e) Los sistemas de bombeo y tuberías, y
- f) Las especificaciones de los materiales utilizados en las modificaciones o cambios del equipo.

**10.2** La administración de la integridad mecánica de los equipos críticos deberá contar con los procedimientos enfocados a:

- a) Verificar el funcionamiento seguro de los equipos críticos relacionados con el proceso;
- b) Asegurar que los materiales y refacciones que se usan en los equipos críticos cumplen con las especificaciones requeridas en el proceso;
- c) Testificar que se lleven a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos;
- d) Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y/o, en su caso, del análisis de riesgos y el procedimiento de la empresa;
- e) Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento;
- f) Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño del proceso donde estarán instalados, y
- g) Definir los criterios o límites de aceptación; la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante; las buenas prácticas de ingeniería; los requerimientos regulatorios; las prácticas industriales, y las políticas del centro de trabajo, entre otros.

**10.3** El expediente sobre la integridad mecánica de los equipos críticos deberá contar con la documentación siguiente:

- a) Una lista vigente de los equipos críticos, con un diagrama de su ubicación en el centro de trabajo;
- b) Los procedimientos de seguridad a que se refiere el numeral 8.1 de esta Norma;
- c) Un programa de mantenimiento que incluya a los equipos críticos y, en su caso, a sus dispositivos de seguridad;
- d) Un programa de revisión y pruebas a los equipos críticos y, en su caso, a sus dispositivos de seguridad;
- e) El registro con el tipo y fecha de los mantenimientos que se realizan a cada equipo crítico y, en su caso, a sus dispositivos de seguridad, y
- f) Los registros de las revisiones y pruebas que se realicen a los equipos críticos y, en su caso, a sus dispositivos de seguridad.

**10.4** Los registros de las revisiones y pruebas que se realicen a los equipos críticos y, en su caso, a sus dispositivos de seguridad, deberán contener la información siguiente:

- a) Las fechas de las revisiones o pruebas;
- b) El nombre de la(s) persona(s) calificada(s) o certificada(s) que desarrolle(n) las revisiones o pruebas;
- c) La identificación del equipo crítico;
- d) La descripción del trabajo desarrollado;
- e) Los criterios o límites de aceptación, así como los resultados de las revisiones o pruebas;

- f) Las etapas requeridas y las que se siguieron para corregir las deficiencias encontradas fuera de los criterios o límites aceptables, y
- g) El cálculo de vida remanente y límites de retiro.

#### **11. Administración de cambios**

**11.1** La administración de cambios se deberá establecer en procesos y equipos críticos, con el objeto de llevar un control de los que se introduzcan y respaldar la toma de decisiones respecto de su aplicación.

**11.2** Los aspectos que se deberán considerar en la administración de cambios son los siguientes:

- a) Las sustancias químicas peligrosas:
  - 1) Las materias primas;
  - 2) Los cambios en catalizadores;
  - 3) Los inhibidores utilizados, y
  - 4) El desarrollo de nuevos productos;
- b) La tecnología del proceso:
  - 1) Los procedimientos de operación;
  - 2) La formulación durante las operaciones con sustancias químicas peligrosas;
  - 3) Los productos derivados de las operaciones con sustancias químicas peligrosas, y
  - 4) Las condiciones de operación, considerando sus variables y rangos;
- c) El equipo y la instrumentación, por:
  - 1) Los materiales de construcción;
  - 2) Las especificaciones del equipo;
  - 3) Los arreglos previos de tuberías;
  - 4) Los equipos experimentales, y
  - 5) Las adecuaciones en los controles del proceso y alarmas;
- d) Los nuevos equipos;
- e) Los equipos no disponibles en el mercado;
- f) Las energías empleadas, y
- g) La experimentación.

**11.3** La administración de cambios deberá considerar, antes de efectuar cualquier modificación en los procedimientos, los aspectos siguientes:

- a) Las bases técnicas para el cambio propuesto;
- b) El propósito del cambio;
- c) El impacto del cambio para la seguridad y salud;
- d) Las modificaciones realizadas en la operación;
- e) Las modificaciones en las actividades de mantenimiento;
- f) Los requerimientos de autorización para el cambio propuesto, y
- g) La información actualizada.

**11.4** La administración de cambios deberá contar con procedimientos escritos para:

- a) La revisión de las operaciones del proceso;
- b) El registro de los cambios;
- c) El análisis de riesgos de los cambios por introducir;
- d) La capacitación del personal para que reconozca los cambios y lo alerten de los mismos;

- e) La identificación y asignación de los responsables que tengan la facultad de hacer modificaciones;
- f) El mecanismo para la autorización periódica de los cambios que se efectúen durante las cargas excesivas de trabajo, tales como el mantenimiento o arranques, y
- g) Los tiempos máximos de duración de los cambios temporales, con la especificación de los requerimientos por cumplir y el responsable de su supervisión.

**11.5** El procedimiento para la administración de cambios deberá contener, al menos, lo siguiente:

- a) El documento identificado con un número de folio o clave;
- b) El resultado del análisis de riesgos por el cambio;
- c) Los procedimientos de operación y de mantenimiento actualizados;
- d) Los planos, diagramas e información técnica actualizados;
- e) Los requerimientos de capacitación actualizados, y
- f) La autorización y firma del personal responsable del cambio.

## **12. Plan de atención a emergencias**

**12.1** El plan de atención a emergencias deberá contener, según aplique, lo siguiente:

- a) Los diferentes escenarios de emergencia en el centro de trabajo;
- b) La identificación y localización de las áreas, locales o edificios donde se ubican los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas;
- c) La identificación de las rutas de evacuación, salidas y escaleras de emergencia, zonas de menor riesgo y puntos de reunión, entre otros;
- d) Los tipos de brigadas del centro de trabajo -de comunicación, de evacuación y de primeros auxilios-, con responsabilidades y funciones por desarrollar;
- e) La realización de los simulacros de emergencias, de acuerdo con los riesgos que se puedan presentar, al menos con una periodicidad semestral;
- f) El procedimiento de alertamiento, en caso de ocurrir una emergencia, de conformidad con el mecanismo de detección implantado;
- g) Los criterios para solicitar auxilio exterior ante una emergencia que pueda culminar en accidente mayor, considerando el reconocimiento de la emergencia y el directorio de los cuerpos especializados de la localidad;
- h) El procedimiento para la evacuación de los trabajadores, contratistas, patrones y visitantes, entre otros, considerando a las personas con discapacidad;
- i) Los procedimientos para la operación de los equipos, herramientas y sistemas de emergencia;
- j) El uso del equipo de protección personal para los integrantes de las brigadas;
- k) El protocolo a seguir en la sesión del control de mando a los cuerpos especializados de atención a emergencias externos;
- l) Los mecanismos de coordinación de los integrantes de las brigadas de emergencia con los cuerpos especializados de atención a emergencias externos;
- m) El procedimiento de descontaminación de los brigadistas, ropa y equipo;
- n) Los procedimientos para la identificación de daños y la evaluación de las condiciones de seguridad del centro de trabajo después de la emergencia;
- o) El procedimiento para el retorno a actividades normales de operación;
- p) Los recursos para su implementación, y
- q) El responsable o responsables de su ejecución.

**12.2** Para la realización de simulacros se deberá integrar un programa que al menos considere:

- a) Los nombres de los encargados de coordinarlos y de establecer las medidas de seguridad por adoptar durante su realización;

- b) Las fechas y horas de su ejecución;
- c) Su alcance: integral o por áreas del centro de trabajo, con o sin previo aviso, personal involucrado, entre otros;
- d) El tipo de escenarios de emergencia;
- e) La secuencia de las acciones por realizar, y
- f) La participación de los cuerpos especializados de la localidad para la atención a la emergencia, de existir éstos, si así lo prevé el tipo de escenario de emergencia planeado.

**12.3** Los resultados de los simulacros de emergencias se deberán registrar con al menos la información siguiente:

- a) El nombre, denominación o razón social del centro de trabajo donde se realizó, junto con su domicilio completo;
- b) Las áreas del centro de trabajo donde se desarrolló;
- c) El número de personas que intervinieron;
- d) Su duración;
- e) Los recursos utilizados;
- f) La detección de desviaciones en las acciones planeadas;
- g) Las recomendaciones para actualizar el plan de atención a emergencias, y
- h) Los nombres de los encargados de coordinarlo.

### **13. Programa de auditorías internas**

**13.1** El programa de auditorías internas para revisar los procesos y equipos críticos deberá contener, al menos, los procedimientos para verificar:

- a) La implementación de la presente Norma;
- b) Las pruebas de arranque al inicio de la operación; después de paros, mantenimiento mayor, cambios o modificaciones, y en forma posterior a un accidente mayor;
- c) Las especificaciones del funcionamiento de los equipos y sistemas auxiliares, y
- d) El cierre y abandono del sitio en donde se localizó la planta, para evitar riesgos a la población y medio ambiente provocados por el desmantelamiento, la disposición de materiales y los residuos peligrosos.

**13.2** El programa de auditorías internas para los procesos y equipos críticos deberá contener los registros de desviaciones identificadas y medidas correctivas que consideren el programa de cumplimiento y el seguimiento de las mismas.

**13.3** Las auditorías internas se deberán realizar por lo menos cada dos años.

### **14. Procedimiento para la investigación de accidentes mayores**

**14.1** El procedimiento para la investigación de accidentes mayores deberá contener:

- a) El enfoque de la investigación;
- b) La identificación de las causas raíz;
- c) Las técnicas o metodologías a utilizar en la investigación;
- d) Los términos de la entrega del reporte de la investigación, y
- e) Los lineamientos para un plan de seguimiento a las acciones preventivas y correctivas.

**14.2** El reporte de la investigación de accidentes mayores deberá contener la información siguiente:

- a) La fecha, hora y lugar en que sucedió el accidente;
- b) Las sustancias químicas peligrosas involucradas en el accidente;
- c) Las personas afectadas por el accidente;

- d) El proceso y/o equipo crítico donde sucedió el accidente;
- e) La descripción del accidente;
- f) Las causas raíz que originaron el accidente;
- g) Las consecuencias derivadas del accidente;
- h) Las medidas preventivas y correctivas aplicables a las causas raíz;
- i) El nombre y firma de las personas que intervienen en la investigación, y
- j) Las estadísticas sobre los accidentes mayores ocurridos, en su caso, a fin de que sirvan como base para orientar las medidas correctivas y de prevención.

#### **15. Sistema de información sobre los procesos y equipos críticos**

**15.1** El sistema de información sobre los procesos y equipos críticos deberá comprender lo siguiente:

- a) Los planos de las estructuras, sistemas y componentes de la instalación donde se ubica el proceso y/o equipo crítico;
- b) La información y estudios asociados con el dimensionamiento de las estructuras, sistemas y componentes de la instalación y del proceso y/o equipo crítico;
- c) Las medidas de control para las estructuras, sistemas y componentes que se identifican como riesgos del proceso;
- d) Los diagramas de flujo de los procesos críticos;
- e) Los diagramas de tuberías e instrumentación de los equipos críticos;
- f) La información empleada como base para el diseño de la ingeniería del proceso;
- g) Los límites de funcionamiento aceptable y/o límites seguros de operación de los equipos críticos;
- h) Los manuales y catálogos de los equipos y componentes que integran el proceso;
- i) El análisis de riesgos del proceso;
- j) Los procedimientos de seguridad para el arranque, operación normal, paros de emergencia, mantenimiento y reparaciones del equipo crítico, así como para trabajos peligrosos;
- k) Los procedimientos de operación y mantenimiento para los equipos críticos;
- l) El plan de atención a emergencias;
- m) Las instrucciones previstas para el desmantelamiento de las instalaciones, y
- n) Los documentos del sistema de seguridad para el proceso.

#### **16. Contratistas**

**16.1** Los requerimientos aplicables a los contratistas deberán contemplar lo siguiente:

- a) Los criterios de seguridad para la contratación de servicios relacionados con los procesos y equipos críticos;
- b) Un protocolo de seguridad con los criterios de entrega y recepción de trabajos realizados que, en su caso, especifique las desviaciones y acciones correctivas, y
- c) Las instrucciones para informar al patrón en caso de ocurrir un incidente en el lugar de trabajo donde desarrolle sus actividades.

**16.2** Para la realización de trabajos por medio de contratistas se deberá contar con un procedimiento que al menos considere:

- a) La política en la que se especifiquen los criterios de seguridad y salud laboral para su contratación;
- b) Un programa de capacitación y adiestramiento con los planes específicos para los trabajadores del contratista, en especial para los de nuevo ingreso y, en su caso, su participación en la que proporcione el patrón del centro de trabajo;

- c) Un protocolo para vigilar que los trabajos desarrollados cumplen con requerimientos y estándares de ingeniería, y
- d) Los lineamientos para revisar que los trabajadores del contratista cumplen con los procedimientos de seguridad del centro de trabajo, a que se refiere el numeral 8.1, inciso c), de esta Norma.

### **17. Programa de capacitación**

**17.1** El programa anual de capacitación deberá considerar al personal involucrado en:

- a) La operación y mantenimiento de los procesos y equipos críticos;
- b) La realización de trabajos peligrosos;
- c) La atención a emergencias;
- d) La práctica de auditorías internas;
- e) La investigación de accidentes mayores, y
- f) Las reglas de seguridad del centro de trabajo aplicadas a contratistas.

**17.2** La capacitación deberá considerar:

- a) Los riesgos a los que está expuesto el personal;
- b) Los accidentes previos que hayan ocurrido en la actividad asignada, y
- c) Las reglas de seguridad generales, específicas y buenas prácticas del área donde se va a realizar el trabajo.

**17.3** El programa de capacitación para el personal de operación y mantenimiento de los procesos y equipos críticos deberá comprender, al menos, los temas siguientes:

- a) Los datos generales del proceso y sus riesgos potenciales;
- b) Los equipos críticos y sus riesgos potenciales;
- c) La información específica para trabajos peligrosos relacionados con el proceso;
- d) Los procedimientos de operación o mantenimiento a los equipos críticos del proceso, y
- e) La información relacionada con el mantenimiento de los equipos críticos del proceso.

**17.4** El programa de capacitación del personal que lleva a cabo los trabajos peligrosos deberá incluir lo referente a los procedimientos de seguridad para efectuar dichos trabajos y a las autorizaciones requeridas.

**17.5** El programa de capacitación del personal responsable de la atención a emergencias deberá considerar:

- a) Los diferentes escenarios de emergencia en el centro de trabajo;
- b) El contenido del plan de atención a emergencias para los diversos escenarios;
- c) Los simulacros de emergencias, con base en los riesgos que se puedan presentar;
- d) La participación de los jefes de brigadas y brigadistas en la atención a emergencias;
- e) El procedimiento de comunicación y notificación de la emergencia;
- f) Los criterios para solicitar auxilio exterior ante una emergencia que pueda culminar en accidente mayor;
- g) El procedimiento para la evacuación de los trabajadores, contratistas, patrones y visitantes, entre otros, considerando a las personas con discapacidad;
- h) Los procedimientos para la operación de los equipos, herramientas y sistemas de emergencia;
- i) El uso del equipo de protección personal para los integrantes de las brigadas;
- j) El protocolo a seguir en la sesión del control de mando a los cuerpos especializados de atención a emergencias externos;
- k) Los mecanismos de coordinación de los integrantes de las brigadas de emergencia con los cuerpos especializados de atención a emergencias externos;
- l) El procedimiento de descontaminación de los brigadistas, ropa y equipo;

- m) Los procedimientos para la identificación de daños y la evaluación de las condiciones de seguridad del centro de trabajo después de la emergencia, y
- n) El procedimiento para el retorno a las actividades normales de operación.

**17.6** El programa de capacitación del personal que realiza las auditorías internas deberá considerar:

- a) La planeación y desarrollo de la auditoría;
- b) Los registros de la auditoría, y
- c) La preparación del informe.

**17.7** El programa de capacitación del personal que desarrolla la investigación de accidentes mayores, incluido el que forma parte de las comisiones de seguridad e higiene, deberá referirse a los temas siguientes:

- a) Conceptos y definiciones;
- b) Teorías de las causas de los accidentes mayores;
- c) Técnicas de análisis e investigación de accidentes mayores;
- d) Recopilación de la información y elaboración del reporte de investigación de accidentes mayores, y
- e) Procedimiento para dar cumplimiento y seguimiento a las medidas de control de las causas detectadas.

### **18. Unidades de verificación**

**18.1** El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación acreditada y aprobada, según lo que señala la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar el cumplimiento con la presente Norma.

**18.2** Las unidades de verificación que evalúen la conformidad con esta Norma deberán aplicar los criterios de cumplimiento establecidos en el procedimiento para la evaluación de la conformidad del Capítulo 19, de la presente Norma.

**18.3** Las unidades de verificación acreditadas y aprobadas que evalúen el cumplimiento de esta Norma deberán emitir un dictamen, el cual habrá de contener:

- a) Datos del centro de trabajo:
  - 1) El nombre, denominación o razón social;
  - 2) El domicilio completo (calle, número, colonia, municipio o delegación, ciudad, entidad federativa, código postal), y
  - 3) El nombre y firma del patrón o su representante, y
- b) Datos de la unidad de verificación:
  - 1) El nombre, denominación o razón social;
  - 2) El número de registro otorgado por la entidad de acreditación;
  - 3) El número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social;
  - 4) La clave y nombre de la Norma verificada;
  - 5) Las fechas en que se otorgaron la acreditación y la aprobación;
  - 6) El resultado de la verificación;
  - 7) El nombre y firma del responsable de emitir el dictamen;
  - 8) El lugar y fecha de la firma del dictamen;
  - 9) La vigencia del dictamen, y
  - 10) El número de registro del dictamen otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, al rendirse el informe respectivo.

**18.4** La vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación será de dos años, a menos que cambien las condiciones que sirvieron para su emisión.

**18.5** El interesado que obtuvo la evaluación de la conformidad de la presente Norma, a través de una unidad de verificación, deberá conservar el dictamen de verificación, mismo que estará a disposición de la autoridad del trabajo cuando ésta lo solicite.

### 19. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

**19.1** Este procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica tanto a las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad del trabajo, como a las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación.

**19.2** Los aspectos a verificar durante la evaluación de la conformidad de esta Norma se realizará, según aplique, mediante la revisión documental, registros o entrevistas, conforme a lo siguiente:

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones
5.1	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que tiene establecida y mantiene vigente una política de seguridad y salud laboral en materia de administración de seguridad en los procesos y equipos críticos que manejan sustancias químicas peligrosas en el centro de trabajo.	
5.2	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que cuenta con un sistema de administración de seguridad en los procesos y equipos críticos que manejan sustancias químicas peligrosas, en aquellos centros de trabajo sujetos a la aplicación de esta Norma.	
5.3 y 7	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuenta y mantiene actualizado en el centro de trabajo el análisis de riesgos de los procesos y equipos críticos que manejan sustancias químicas peligrosas, con la identificación, evaluación y recomendaciones preventivas y/o correctivas de los riesgos significativos, o</li> <li>➤ Cuenta y mantiene actualizado en el centro de trabajo el estudio de riesgo ambiental a que se refiere el artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y, en su caso, el programa para la prevención de accidentes (PPA);</li> <li>➤ El análisis de riesgos de los procesos y equipos críticos que manejan sustancias químicas peligrosas considera, al menos: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los objetivos, alcance y tiempos para realizar el análisis de riesgos del proceso;</li> <li>✓ La recopilación de la información siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>o La descripción del proceso y/o equipo crítico;</li> <li>o Las condiciones de operación del proceso y/o equipo crítico;</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	



		<ul style="list-style-type: none"> <li>o Los diagramas y planos del proceso y/o equipo crítico;</li> <li>o Los diagramas de tuberías, instrumentos y controles (planos de instalaciones);</li> <li>o Los planos de diagramas eléctricos y listas de alarmas e interruptores;</li> <li>o Las hojas de datos de seguridad de las sustancias químicas peligrosas;</li> <li>o El sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos para las sustancias químicas peligrosas;</li> <li>o Las instrucciones o procedimientos de operación con sustancias químicas peligrosas;</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>o Los reportes sobre accidentes ocurridos en el centro de trabajo o en procesos similares;</li> <li>o El análisis de riesgos previos, en su caso, y</li> <li>o El plano de la planta con la localización de los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas;</li> <li>✓ La identificación y evaluación de los riesgos asociados con el proceso y/o equipo crítico que considera, al menos, lo siguiente:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Las propiedades físicas y químicas de las sustancias químicas peligrosas;</li> <li>o La historia operativa del proceso, tal como la frecuencia de emisiones químicas, la edad del proceso y cualquier otro factor relevante;</li> <li>o Las posibles consecuencias derivadas de accidentes mayores con las sustancias químicas peligrosas utilizadas, y</li> <li>o El número de personas que puedan resultar afectadas dentro de las instalaciones del centro de trabajo o en sus inmediaciones;</li> </ul> </li> <li>✓ El reconocimiento y valoración de los daños probables en los procesos y equipos críticos que</li> </ul>	

		<p>manejan sustancias químicas peligrosas, con motivo de fenómenos de tipo geológico, hidrometeorológico, químico-tecnológico, sanitario-ecológico y socio-organizativos;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las técnicas seleccionadas para el análisis de riesgos del proceso y/o equipo crítico, que incluye la información siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>o La identificación de los riesgos potenciales;</li> <li>o El análisis de las causas;</li> <li>o El análisis de consecuencias;</li> <li>o Las recomendaciones para reducir o eliminar un riesgo;</li> <li>o La identificación de los puntos de interés para estudios posteriores;</li> </ul> </li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>o La identificación de la frecuencia de ocurrencia, y</li> <li>o La determinación de la protección que se requiere, y</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las recomendaciones preventivas y/o correctivas para la administración de riesgos identificados, y</li> </ul> <p>➤ El análisis de riesgos de los procesos y equipos críticos que manejan sustancias químicas peligrosas se actualiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cada cinco años;</li> <li>✓ Antes de ejecutar modificaciones a los procesos y equipos críticos;</li> <li>✓ Cuando se proyecta un nuevo proceso, y</li> <li>✓ Como resultado de la investigación de un accidente mayor.</li> </ul>	
<b>5.4 y 8</b>	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dispone de un procedimiento de seguridad y de las autorizaciones para la realización de trabajos peligrosos que pudieran provocar accidentes mayores, que comprende la autorización al personal que desarrolla las actividades relacionadas con la operación de sustancias químicas peligrosas, de equipos críticos o en las áreas aledañas a los mismos;</li> <li>➤ Los procedimientos de seguridad para trabajos peligrosos: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Previenen accidentes mayores;</li> <li>✓ Son elaborados por escrito, están actualizados, incluyen su vigencia y</li> </ul> </li> </ul>	

		<p>cuentan con un código de rastreabilidad o de identificación, y</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Están referidos principalmente a las actividades u operaciones siguientes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o El bloqueo de líneas de energía eléctrica y de tuberías con sustancias peligrosas, presurizadas y con fluidos térmicos;</li> <li>o El acceso a espacios confinados;</li> <li>o El bloqueo y etiquetado en instalaciones, maquinaria y equipo para controlar cualquier tipo de energía;</li> <li>o Los trabajos de soldadura y corte, flama abierta o que generan chispa;</li> </ul> </li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>o Las reacciones peligrosas, tales como exotérmicas, explosivas, inflamables y generadoras de presión;</li> <li>o El manejo de sustancias inflamables, reactivas y tóxicas;</li> <li>o El monitoreo de atmósferas explosivas o tóxicas, y</li> <li>o El mantenimiento de recipientes atmosféricos y sujetos a presión que hayan contenido materiales peligrosos (corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos e inflamables), y</li> </ul> <p>➤ La autorización para desarrollar trabajos peligrosos, incluye la información siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El nombre y firma del responsable del área;</li> <li>✓ El nombre y firma de la persona que va a realizar el trabajo peligroso;</li> <li>✓ El número de folio del documento;</li> <li>✓ La hora y fecha programada para el inicio y terminación de la actividad;</li> <li>✓ La descripción de la actividad;</li> <li>✓ El lugar donde se realizará la actividad;</li> <li>✓ El listado de las medidas de seguridad y salud para realizar el trabajo, considerando las</li> </ul>	

		<p>recomendaciones y previsiones que se tomen para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Los aterrizajes, inertizados, suministros de corriente eléctrica de un solo paso, detectores, ventilación, lavados, entre otros, y</li> <li>o La prevención de incendios;</li> <li>✓ El equipo de protección personal para realizar la tarea;</li> <li>✓ La vigencia de la autorización, considerando un máximo de una jornada de trabajo de la persona o las personas que realicen la actividad, y</li> <li>✓ El nombre y firma de la persona que autoriza y verifica que se cumplen los puntos mencionados en este numeral.</li> </ul>	
<b>5.5 y 9</b>	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Administra los riesgos de los procesos y equipos críticos;</li> <li>➤ La administración de los riesgos contiene los elementos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Una relación de los riesgos identificados, evaluados y jerarquizados, mediante el estudio de análisis de riesgos;</li> <li>✓ Los criterios de aceptación de los riesgos, basados en la probabilidad de ocurrencia y consecuencias que ocasionen, y</li> <li>✓ Un programa para el cumplimiento de las recomendaciones seleccionadas que resulten del estudio de análisis de riesgos del proceso, y</li> </ul> </li> <li>➤ El sistema de administración de riesgos: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuenta con un responsable de la administración de riesgos;</li> <li>✓ Define el enfoque de administración de riesgos, con criterios para eliminar o reducir los riesgos;</li> <li>✓ Lista los riesgos y propone alternativas de control;</li> <li>✓ Genera las recomendaciones de las medidas de control para la atención de riesgos;</li> <li>✓ Establece la viabilidad técnica y económica de las recomendaciones de las medidas de control;</li> </ul> </li> </ul>	<p>El patrón podrá utilizar la aplicación de los criterios de aceptación del riesgo siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aceptación del riesgo;</li> <li>➤ Aceptación de la probabilidad;</li> <li>➤ Aceptación de las consecuencias, o</li> <li>➤ Aceptación del costo.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presenta las conclusiones de la evaluación costo beneficio de las medidas de control;</li> <li>✓ Elige las medidas de control conforme a su viabilidad para la atención de riesgos, considerando las acciones siguientes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o La revisión y selección de las medidas de control, de acuerdo con su viabilidad;</li> <li>o La búsqueda de nuevas recomendaciones de medidas de control, si las anteriores no son viables, de conformidad con los elementos de administración de riesgos, y</li> <li>o La revaluación de la viabilidad técnica y económica de las nuevas recomendaciones de medidas de control;</li> </ul> </li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dispone de los recursos para la implementación de las medidas de control a efectuar;</li> <li>✓ Contiene las fechas de programación e instauración del sistema de administración de riesgos;</li> <li>✓ Establece la realización de las evaluaciones de seguridad necesarias antes de la implementación de las medidas de control;</li> <li>✓ Determina la vigilancia del cumplimiento del programa para el manejo del riesgo, con las medidas de control seleccionadas, y</li> <li>✓ Prevé la revaluación de los riesgos, después de aplicar las medidas de control.</li> </ul>	
<b>5.6, 10.1, 10.2 y 10.3, incisos del a) al d)</b>	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Administra la integridad mecánica de los equipos críticos del centro de trabajo, que considera su mantenimiento, revisión y pruebas y, en su caso, de sus dispositivos de seguridad;</li> <li>➤ La administración de la integridad mecánica se aplica, entre otros, a:             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los tanques de almacenamiento y recipientes presurizados;</li> <li>✓ Los sistemas de paro de emergencia;</li> <li>✓ Los dispositivos y sistemas de alivio de presión y de venteo;</li> </ul> </li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las protecciones del proceso, tales como controles, enlaces de protección, sensores y alarmas;</li> <li>✓ Los sistemas de bombeo y tuberías, y</li> <li>✓ Las especificaciones de los materiales utilizados en las modificaciones o cambios del equipo;</li> <li>➤ La administración de la integridad mecánica de los equipos críticos cuenta con los procedimientos enfocados a: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verificar el funcionamiento seguro de los equipos críticos relacionados con el proceso;</li> <li>✓ Asegurar que los materiales y refacciones que se usen en los equipos críticos cumplan con las especificaciones requeridas en el proceso;</li> </ul> </li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Testificar que se llevan a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos;</li> <li>✓ Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y/o, en su caso, del análisis de riesgos y el procedimiento de la empresa;</li> <li>✓ Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento;</li> <li>✓ Revisar los equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño del proceso donde estarán instalados, y</li> <li>✓ Definir los criterios o límites de aceptación; la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante; las buenas prácticas de ingeniería; los requerimientos regulatorios; las prácticas industriales, y las políticas del centro de trabajo, entre otros, y</li> <li>➤ El expediente sobre la integridad mecánica de los equipos críticos cuenta con la documentación siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Una lista vigente de los equipos críticos, con un diagrama de su ubicación en el centro de trabajo;</li> <li>✓ Los procedimientos de seguridad a que se refiere el numeral 8.1 de</li> </ul> </li> </ul>	

		<p>esta Norma;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un programa de mantenimiento que incluye a los equipos críticos y, en su caso, a sus dispositivos de seguridad, y</li> <li>✓ Un programa de revisión y pruebas a los equipos críticos y, en su caso, a sus dispositivos de seguridad.</li> </ul>	
<b>5.6 y 10.3, incisos e) y f)</b>	Registros	<p>El patrón cumple cuando cuenta con los registros del expediente sobre la integridad mecánica de los equipos críticos, con la información siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El tipo y fecha de los mantenimientos que se realizan a cada equipo crítico y, en su caso, a sus dispositivos de seguridad, y</li> <li>➤ Las revisiones y pruebas que se realizan a los equipos críticos y, en su caso, a sus dispositivos de seguridad.</li> </ul>	
<b>5.6 y 10.4</b>	Registros	<p>El patrón cumple cuando los registros de las revisiones y pruebas que se realizan a los equipos críticos y, en su caso, a sus dispositivos de seguridad, contienen la información siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Las fechas de las revisiones o pruebas;</li> <li>➤ El nombre de la(s) persona(s) calificada(s) o certificada(s) que desarrolla(n) las revisiones o pruebas;</li> <li>➤ La identificación del equipo crítico;</li> <li>➤ La descripción del trabajo desarrollado;</li> <li>➤ Los criterios o límites de aceptación, así como los resultados de las revisiones o pruebas;</li> <li>➤ Las etapas requeridas y las que se siguieron para corregir las deficiencias encontradas fuera de los criterios o límites aceptables, y</li> <li>➤ El cálculo de vida remanente y límites de retiro.</li> </ul>	
<b>5.7 y 11</b>	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Administra los cambios de los procesos y equipos críticos, que incluye la información relacionada con cambios temporales o permanentes de las sustancias químicas peligrosas, las tecnologías, los equipos y los procedimientos de seguridad correspondientes;</li> <li>➤ La administración de cambios se establece en procesos y equipos críticos, con el objeto de llevar un control de los que se introducen y respaldan la toma de decisiones respecto de su aplicación;</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La administración de cambios considera los aspectos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las sustancias químicas peligrosas: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Las materias primas;</li> <li>o Los cambios en catalizadores;</li> <li>o Los inhibidores utilizados, y</li> <li>o El desarrollo de nuevos productos;</li> </ul> </li> <li>✓ La tecnología del proceso: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Los procedimientos de operación;</li> <li>o La formulación durante las operaciones con sustancias químicas peligrosas;</li> <li>o Los productos derivados de las operaciones con sustancias químicas peligrosas, y</li> <li>o Las condiciones de operación, considerando sus variables y rangos;</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El equipo y la instrumentación, por: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Los materiales de construcción;</li> <li>o Las especificaciones del equipo;</li> <li>o Los arreglos previos de tuberías;</li> <li>o Los equipos experimentales, y</li> <li>o Las adecuaciones en los controles del proceso y alarmas;</li> </ul> </li> <li>✓ Los nuevos equipos;</li> <li>✓ Los equipos no disponibles en el mercado;</li> <li>✓ Las energías empleadas, y</li> <li>✓ La experimentación;</li> </ul> </li> <li>➤ La administración de cambios considera, antes de efectuar cualquier modificación en los procedimientos, los aspectos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las bases técnicas para el cambio propuesto;</li> <li>✓ El propósito del cambio;</li> <li>✓ El impacto del cambio para la seguridad y salud;</li> <li>✓ Las modificaciones realizadas en la operación;</li> <li>✓ Las modificaciones en las actividades de mantenimiento;</li> <li>✓ Los requerimientos de autorización para el cambio propuesto, y</li> <li>✓ La información actualizada;</li> </ul> </li> <li>➤ La administración de cambios cuenta</li> </ul>	



		<p>con procedimientos escritos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La revisión de las operaciones del proceso;</li> <li>✓ El registro de los cambios;</li> <li>✓ El análisis de riesgos de los cambios por introducir;</li> <li>✓ La capacitación del personal para que reconozca los cambios y lo alerten de los mismos;</li> <li>✓ La identificación y asignación de los responsables que tienen la facultad de hacer modificaciones;</li> <li>✓ El mecanismo para la autorización periódica de los cambios que se efectúan durante las cargas excesivas de trabajo, tales como el mantenimiento o arranques, y</li> <li>✓ Los tiempos máximos de duración de los cambios temporales, con la especificación de los requerimientos por cumplir y el responsable de su supervisión, y</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El procedimiento para la administración de cambios contiene, al menos, lo siguiente:             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El documento identificado con un número de folio o clave;</li> <li>✓ El resultado del análisis de riesgos por el cambio;</li> <li>✓ Los procedimientos de operación y de mantenimiento actualizados;</li> <li>✓ Los planos, diagramas e información técnica actualizados;</li> <li>✓ Los requerimientos de capacitación actualizados, y</li> <li>✓ La autorización y firma del personal responsable del cambio.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>5.8 y 12.1, incisos del a) al d) y del f) al p)</b></p>	<p>Documental</p>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuenta con un plan de atención a emergencias;</li> <li>➤ El plan de atención a emergencias contiene, según aplique:             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los diferentes escenarios de emergencia en el centro de trabajo;</li> <li>✓ La identificación y localización de las áreas, locales o edificios donde se ubican los procesos y equipos críticos que manejan sustancias químicas peligrosas;</li> <li>✓ La identificación de las rutas de evacuación, salidas y escaleras de emergencia, zonas de menor riesgo</li> </ul> </li> </ul>	

		<p>y puntos de reunión, entre otros;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los tipos de brigadas del centro de trabajo -de comunicación, de evacuación y de primeros auxilios-, con responsabilidades y funciones por desarrollar;</li> <li>✓ El procedimiento de alertamiento, en caso de ocurrir una emergencia, de conformidad con el mecanismo de detección implantado;</li> <li>✓ Los criterios para solicitar auxilio exterior ante una emergencia que puede culminar en accidente mayor, considerando el reconocimiento de la emergencia y el directorio de los cuerpos especializados de la localidad;</li> <li>✓ El procedimiento para la evacuación de los trabajadores, contratistas, patrones y visitantes, entre otros, considerando a las personas con discapacidad;</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los procedimientos para la operación de los equipos, herramientas y sistemas de emergencia;</li> <li>✓ El uso del equipo de protección personal para los integrantes de las brigadas;</li> <li>✓ El protocolo a seguir en la sesión del control de mando a los cuerpos especializados de atención a emergencias externos;</li> <li>✓ Los mecanismos de coordinación de los integrantes de las brigadas de emergencia con los cuerpos especializados de atención a emergencias externos;</li> <li>✓ El procedimiento de descontaminación de los brigadistas, ropa y equipo;</li> <li>✓ Los procedimientos para la identificación de daños y la evaluación de las condiciones de seguridad del centro de trabajo después de la emergencia;</li> <li>✓ El procedimiento para el retorno a actividades normales de operación;</li> <li>✓ Los recursos para su implementación, y</li> <li>✓ El responsable o responsables de su ejecución.</li> </ul>	
<b>5.8 y 12.2</b>	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuenta con un programa para la</li> </ul>	

		<p>realización de simulacros;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El programa para la realización de simulacros al menos considera: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los nombres de los encargados de coordinarlos y de establecer las medidas de seguridad por adoptar durante su realización;</li> <li>✓ Las fechas y horas de su ejecución;</li> <li>✓ Su alcance: integral o por áreas del centro de trabajo, con o sin previo aviso, personal involucrado, entre otros;</li> <li>✓ El tipo de escenarios de emergencia;</li> <li>✓ La secuencia de las acciones por realizar, y</li> <li>✓ La participación de los cuerpos especializados de la localidad para la atención a la emergencia, de existir éstos, si así lo prevé el tipo de escenario de emergencia planeado.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>5.8, 12.1, inciso e), y 12.3</b></p>	<p>Registros</p>	<p>El patrón cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presenta registros de la realización de los simulacros de emergencias, de acuerdo con los riesgos que se pueden presentar, al menos con una periodicidad semestral, y</li> <li>➤ Los registros de los resultados de los simulacros contienen, al menos, la información siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El nombre, denominación o razón social del centro de trabajo donde se realizó, junto con su domicilio completo;</li> <li>✓ Las áreas del centro de trabajo donde se desarrolló;</li> <li>✓ El número de personas que intervinieron;</li> <li>✓ Su duración;</li> <li>✓ Los recursos utilizados;</li> <li>✓ La detección de desviaciones en las acciones planeadas;</li> <li>✓ Las recomendaciones para actualizar el plan de atención a emergencias, y</li> <li>✓ Los nombres de los encargados de coordinarlo.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>5.9, 13.1 y 13.3</b></p>	<p>Documental</p>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dispone de un programa de auditorías internas para revisar los procesos y equipos críticos que manejan sustancias químicas peligrosas;</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El programa de auditorías internas para revisar los procesos y equipos críticos contiene, al menos, los procedimientos para verificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La implementación de la presente Norma;</li> <li>✓ Las pruebas de arranque al inicio de la operación; después de paros, mantenimiento mayor, cambios o modificaciones, y en forma posterior a un accidente mayor;</li> <li>✓ Las especificaciones del funcionamiento de los equipos y sistemas auxiliares, y</li> <li>✓ El cierre y abandono del sitio en donde se localizó la planta, para evitar riesgos a la población y medio ambiente provocados por el desmantelamiento, la disposición de materiales y los residuos peligrosos, y</li> </ul> </li> <li>➤ Las auditorías internas se realizan por lo menos cada dos años.</li> </ul>	
<b>5.9 y 13.2</b>	Registros	El patrón cumple cuando los registros de auditorías internas para los procesos y equipos críticos contienen las desviaciones identificadas y las medidas correctivas que consideran el programa de cumplimiento y el seguimiento de las mismas.	
<b>5.10 y 14.1</b>	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuenta con un procedimiento para la investigación de accidentes mayores, y</li> <li>➤ El procedimiento para la investigación de accidentes mayores contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El enfoque de la investigación;</li> <li>✓ La identificación de las causas raíz;</li> <li>✓ Las técnicas o metodologías utilizadas en la investigación;</li> <li>✓ Los términos de la entrega del reporte de la investigación, y</li> <li>✓ Los lineamientos para un plan de seguimiento a las acciones preventivas y correctivas.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>5.10 y 14.2</b>	Registros	<p>El patrón cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuenta con los registros del reporte de la investigación de accidentes mayores, y</li> <li>➤ El reporte de la investigación de accidentes mayores contiene la información siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La fecha, hora y lugar en que sucedió el accidente;</li> </ul> </li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las sustancias químicas peligrosas involucradas en el accidente;</li> <li>✓ Las personas afectadas por el accidente;</li> <li>✓ El proceso y/o equipo crítico donde sucedió el accidente;</li> <li>✓ La descripción del accidente;</li> <li>✓ Las causas raíz que originaron el accidente;</li> <li>✓ Las consecuencias derivadas del accidente;</li> <li>✓ Las medidas preventivas y correctivas aplicables a las causas raíz;</li> <li>✓ El nombre y firma de las personas que intervienen en la investigación, y</li> <li>✓ Las estadísticas sobre los accidentes mayores ocurridos, en su caso, a fin de que sirvan como base para orientar las medidas correctivas y de prevención.</li> </ul>	
<p><b>5.11 y 15</b></p>	<p>Documental</p>	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lleva el sistema de información sobre los procesos y equipos críticos, y</li> <li>➤ El sistema de información sobre los procesos y equipos críticos comprende lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los planos de las estructuras, sistemas y componentes de la instalación donde se ubica el proceso y/o equipo crítico;</li> <li>✓ La información y estudios asociados con el dimensionamiento de las estructuras, sistemas y componentes de la instalación y del proceso y/o equipo crítico;</li> <li>✓ Las medidas de control para las estructuras, sistemas y componentes que se identifican como riesgos del proceso;</li> <li>✓ Los diagramas de flujo de los procesos críticos;</li> <li>✓ Los diagramas de tuberías e instrumentación de los equipos críticos;</li> <li>✓ La información empleada como base para el diseño de la ingeniería del proceso;</li> <li>✓ Los límites de funcionamiento</li> </ul> </li> </ul>	

		<p>aceptable y/o límites seguros de operación de los equipos críticos;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los manuales y catálogos de los equipos y componentes que integran el proceso;</li> <li>✓ El análisis de riesgos del proceso;</li> <li>✓ Los procedimientos de seguridad para el arranque, operación normal, paros de emergencia, mantenimiento y reparaciones del equipo crítico, así como para trabajos peligrosos;</li> <li>✓ Los procedimientos de operación y mantenimiento para los equipos críticos;</li> <li>✓ El plan de atención a emergencias;</li> <li>✓ Las instrucciones previstas para el desmantelamiento de las instalaciones, y</li> <li>✓ Los documentos del sistema de seguridad para el proceso.</li> </ul>	
5.12 y 16	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuenta con un procedimiento para los trabajos que lleven a cabo contratistas;</li> <li>➤ Los requerimientos aplicables a los contratistas contemplan lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los criterios de seguridad para la contratación de servicios relacionados con los procesos y equipos críticos;</li> <li>✓ Un protocolo de seguridad con los criterios de entrega y recepción de trabajos realizados que, en su caso, especifique las desviaciones y acciones correctivas, y</li> <li>✓ Las instrucciones para informar al patrón en caso de ocurrir un incidente en el lugar de trabajo donde desarrolla sus actividades, y</li> </ul> </li> <li>➤ El procedimiento para la realización de trabajos por medio de contratistas, al menos considera: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La política en la que se especifican los criterios de seguridad y salud laboral para su contratación;</li> <li>✓ Un programa de capacitación y adiestramiento con los planes específicos para los trabajadores del contratista, en especial para los de nuevo ingreso y, en su caso, su</li> </ul> </li> </ul>	

		<p>participación en la que proporcione el patrón del centro de trabajo;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un protocolo para vigilar que los trabajos desarrollados cumplen con requerimientos y estándares de ingeniería, y</li> <li>✓ Los lineamientos para revisar que los trabajadores del contratista cumplen con los procedimientos de seguridad del centro de trabajo, a que se refiere el numeral 8.1, inciso c), de esta Norma.</li> </ul>	
5.13 y 17	Documental	<p>El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dispone de un programa anual para la capacitación de los trabajadores involucrados en las actividades de operación y mantenimiento de los procesos y equipos críticos que manejan sustancias químicas peligrosas; la realización de trabajos peligrosos; la atención a emergencias; la práctica de auditorías internas, y la investigación de accidentes mayores;</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El programa anual de capacitación considera al personal involucrado en: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La operación y mantenimiento de los procesos y equipos críticos;</li> <li>✓ La realización de trabajos peligrosos;</li> <li>✓ La atención a emergencias;</li> <li>✓ La práctica de auditorías internas;</li> <li>✓ La investigación de accidentes mayores, y</li> <li>✓ Las reglas de seguridad del centro de trabajo aplicadas a contratistas;</li> </ul> </li> <li>➤ La capacitación considera: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los riesgos a los que está expuesto el personal;</li> <li>✓ Los accidentes previos que hayan ocurrido en la actividad asignada, y</li> <li>✓ Las reglas de seguridad generales, específicas y buenas prácticas del área donde se va a realizar el trabajo;</li> </ul> </li> <li>➤ El programa de capacitación del personal de operación y mantenimiento de los procesos y equipos críticos comprende, al menos, los temas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los datos generales del proceso y sus riesgos potenciales;</li> <li>✓ Los equipos críticos y sus riesgos</li> </ul> </li> </ul>	

		<p>potenciales;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La información específica para trabajos peligrosos relacionados con el proceso;</li> <li>✓ Los procedimientos de operación o mantenimiento a los equipos críticos del proceso, y</li> <li>✓ La información relacionada con el mantenimiento de los equipos críticos del proceso;</li> </ul> <p>➤ El programa de capacitación del personal que lleva a cabo los trabajos peligrosos incluye lo referente a los procedimientos de seguridad para efectuar dichos trabajos y las autorizaciones requeridas;</p> <p>➤ El programa de capacitación del personal responsable de la atención a emergencias considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los diferentes escenarios de emergencia en el centro de trabajo;</li> <li>✓ El contenido del plan de atención a emergencias para los diversos escenarios;</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los simulacros de emergencias, con base en los riesgos que se puedan presentar;</li> <li>✓ La participación de los jefes de brigadas y brigadistas en la atención a emergencias;</li> <li>✓ El procedimiento de comunicación y notificación de la emergencia;</li> <li>✓ Los criterios para solicitar auxilio exterior ante una emergencia que pueda culminar en accidente mayor;</li> <li>✓ El procedimiento para la evacuación de los trabajadores, contratistas, patrones y visitantes, entre otros, considerando a las personas con discapacidad;</li> <li>✓ Los procedimientos para la operación de los equipos, herramientas y sistemas de emergencia;</li> <li>✓ El uso del equipo de protección personal para los integrantes de las brigadas;</li> <li>✓ El protocolo a seguir en la sesión del control de mando a los cuerpos especializados de atención a emergencias externos;</li> </ul>	



		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los mecanismos de coordinación de los integrantes de las brigadas de emergencia con los cuerpos especializados de atención a emergencias externos;</li> <li>✓ El procedimiento de descontaminación de los brigadistas, ropa y equipo;</li> <li>✓ Los procedimientos para la identificación de daños y la evaluación de las condiciones de seguridad del centro de trabajo después de la emergencia, y</li> <li>✓ El procedimiento para el retorno a las actividades normales de operación;</li> <li>➤ El programa de capacitación del personal que realiza las auditorías internas considera:             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La planeación y desarrollo de la auditoría;</li> <li>✓ Los registros de la auditoría, y</li> <li>✓ La preparación del informe, y</li> </ul> </li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El programa de capacitación del personal que desarrolla la investigación de accidentes mayores, incluido el que forma parte de las comisiones de seguridad e higiene, se refiere a los temas siguientes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceptos y definiciones;</li> <li>✓ Teorías de las causas de los accidentes mayores;</li> <li>✓ Técnicas de análisis e investigación de accidentes mayores;</li> <li>✓ Recopilación de la información y elaboración del reporte de investigación de accidentes mayores, y</li> <li>✓ Procedimiento para dar cumplimiento y seguimiento a las medidas de control de las causas detectadas.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>5.14</b></p>	<p>Documental</p>	<p>El patrón cumple cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presenta evidencia documental de que comunica y difunde al personal involucrado en los procesos y equipos críticos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los riesgos a los que está expuesto, de acuerdo con su actividad en operaciones con sustancias químicas peligrosas;</li> <li>✓ Las medidas de prevención y control de riesgos;</li> <li>✓ Los elementos de la administración</li> </ul> </li> </ul>	

	Entrevista	<p>de cambios;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los programas y procedimientos de seguridad, así como los riesgos relacionados con sus actividades;</li> <li>✓ Los resultados del análisis de riesgos;</li> <li>✓ Los documentos derivados de la integridad mecánica;</li> <li>✓ Los resultados de la investigación de accidentes mayores y de las auditorías, y</li> <li>✓ El avance periódico del programa de cumplimiento de las medidas de control derivadas del análisis de riesgos en el proceso, o</li> </ul> <p>➤ Al entrevistar a los trabajadores, seleccionados de acuerdo con el criterio muestral de la Tabla 2 del numeral 19.3, se constata que comunica y difunde al personal involucrado en los procesos y equipos críticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los riesgos a los que está expuesto, de acuerdo con su actividad en operaciones con sustancias químicas peligrosas;</li> <li>✓ Las medidas de prevención y control de riesgos;</li> <li>✓ Los elementos de la administración de cambios;</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los programas y procedimientos de seguridad, así como los riesgos relacionados con sus actividades;</li> <li>✓ Los resultados del análisis de riesgos;</li> <li>✓ Los documentos derivados de la integridad mecánica;</li> <li>✓ Los resultados de la investigación de accidentes mayores y de las auditorías, y</li> <li>✓ El avance periódico del programa de cumplimiento de las medidas de control derivadas del análisis de riesgos en el proceso.</li> </ul>	
5.15	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que cuenta con procedimientos de prearranque, arranque, operación normal, mantenimiento, paros de emergencia y alteraciones de los equipos críticos.	
5.16	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que cuenta con una relación del personal encargado de autorizar los cambios en los procesos y equipos críticos.	
5.17	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que proporciona a la comisión de seguridad e higiene el procedimiento de investigación de accidentes mayores.	
5.18	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que comunica y difunde a los contratistas los riesgos relacionados con los procesos y/o equipos críticos donde	

		desarrollarán sus actividades.	
--	--	--------------------------------	--

**19.3** Para la selección de los trabajadores por entrevistar del grupo de actividad del proceso crítico, se aplicará el criterio muestral contenido en la Tabla 2.

**Tabla 2**

**Tamaño de muestra por grupo de actividad del proceso crítico, selección aleatoria**

Número de trabajadores del grupo de actividad del proceso crítico	Número de trabajadores por entrevistar
1-15	1
16-50	2
51-105	3
Más de 105	1 por cada 35 trabajadores hasta un máximo de 15

**19.4** Para realizar las entrevistas a los trabajadores sobre la comprensión de los apartados de la presente Norma, se podrán aplicar la Tabla III.1 y la Tabla III.2 de la Guía de Referencia III, Selección del personal por entrevistar y ejemplo de cuestionario de esta Norma.

**19.5** Se podrá acreditar el cumplimiento con la presente Norma mediante:

- a) Las actas y minutas correspondientes a las evaluaciones integrales del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, por parte de la inspección federal del trabajo, cuando acrediten al menos el 90 por ciento de cumplimiento de esta Norma, o
- b) El dictamen de una unidad de verificación acreditada y aprobada en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**19.6** Las evidencias de tipo documental y los registros administrativos a que se refiere la presente Norma podrán exhibirse de manera impresa o en medios magnéticos, y deberán conservarse al menos durante cinco años.

## **20. Vigilancia**

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

## **21. Bibliografía**

**21.1** C 155, Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Organización Internacional del Trabajo, 1981. Fecha de ratificación por México, 1 de febrero de 1984.

**21.2** C 170, Convenio sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo, 1990. Organización Internacional del Trabajo. Fecha de ratificación por México, 17 de septiembre de 1992.

**21.3** NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

**21.4** NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

**21.5** NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.

**21.6** NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas-Funcionamiento-Condiciones de seguridad.

**21.7** NOM-021-STPS-1993, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran para integrar las estadísticas.

**21.8** Standards 29 CFR. 1910.119, Process safety management of highly hazardous chemicals. Occupational Safety and Health Administration. USA.

**21.9** General Risk Management Program Guidance. Environmental Protection Agency, 2009. USA.

**21.10** Guidelines for Auditing Process Safety Management Systems. American Institute of Chemical Engineers, 1992.

## 22. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

### TRANSITORIOS

**PRIMERO.** La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los dieciocho meses siguientes de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**SEGUNDO.** Durante el lapso señalado en el artículo anterior, los patrones cumplirán con la Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2004, Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas y con el Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad de la Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2004, Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas, o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2012, Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.

En este último caso, las autoridades laborales proporcionarán a petición de los patrones interesados, asesoría y orientación para instrumentar su cumplimiento, sin que los patrones se hagan acreedores a sanciones por el incumplimiento de la norma en vigor.

**TERCERO.** A partir de la fecha en que entre en vigor esta Norma quedarán sin efectos la Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2004, Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas, publicada en el Diario Oficial de la Federación de 14 de enero de 2005, y el Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad de la Norma Oficial Mexicana NOM-028-STPS-2004, Organización del trabajo-Seguridad en los procesos de sustancias químicas, publicado en el Diario Oficial de la Federación de 31 de diciembre de 2008.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los treinta días del mes de agosto de dos mil doce.- La Secretaria del Trabajo y Previsión Social, **Rosalinda Vélez Juárez.**- Rúbrica.

### Apéndice A

#### Cantidades umbrales de sustancias químicas peligrosas

**A.1** Para determinar la cantidad umbral de cada una de las sustancias químicas peligrosas presentes o disponibles en el centro de trabajo, se deberá considerar lo siguiente:

- 1) Los recipientes de almacén de materias primas y tuberías;
- 2) El tren de equipos interconectados, considerando todos los equipos y sus tuberías;
- 3) La tubería de transporte y el recipiente del almacén de producto terminado, y
- 4) Los almacenes temporales.

**Tabla A 1**

**Listado de sustancias químicas peligrosas**

No.	Sustancia	No. CAS	Cantidad Umbral (kg)
1.	1,1-Dimetilhidrazina	57-14-7	500
2.	1-Cloro-2,4-Dinitrobenceno	97-00-7	2,300
3.	2,4-Dinitroanilina	97-02-9	2,300
4.	3-Bromopropina (Bromuro de Propargilo)	106-96-7	50
5.	Acetaldehído	75-07-0	1,200
6.	Acido Nítrico (94.5% por peso o mayor)	7697-37-2	300
7.	Acido Perclórico (Conc. >60% por peso)	7601-90-3	2,300
8.	Acido Peroxiacético (Conc. >60% de Acido)	79-21-0	500
9.	Acrilonitrilo y Derivados	107-13-1	4,600
10.	Acroleína (2-popenal)	107-02-8	70

No.	Sustancia	No. CAS	Cantidad Umbral (kg)
11.	Alilamina	107-11-9	500
12.	Alquilaluminio	Varios	2,300
13.	Amoniaco en Solución (Conc. > 44% de Amoniaco por peso)	7664-41-7	6,900
14.	Amoniaco, Anhidro	7664-41-7	4,600
15.	Arsina (Hidruro de Arsénico)	7784-42-1	50
16.	Benceno	71-43-2	4,600
17.	Bis (Clorometil) Eter	542-88-1	50
18.	Bromo	7726-95-6	700
19.	Bromuro de Hidrógeno	10035-10-6	2,300
20.	Bromuro de Metilo	74-83-9	1,200
21.	Butadieno	106-99-0	4,600
22.	Butano	68476-85-7	4,600
23.	Carbonilo de Níquel (Tetracarbonilo de Níquel)	13463-39-3	70
24.	Cetona	463-51-4	50
25.	Cianógeno	460-19-5	1,200
26.	Cianuro de Hidrógeno (Acido Cianhídrico, Anhidro)	74-90-8	500
27.	Ciclohexano	110-82-7	4,600
28.	Cloro	7782-50-5	700
29.	Clorodietilaluminio (Cloruro de Dietil Aluminio)	96-10-6	2,300
30.	Cloroformato de Metilo (Metil Clor Carbonato)	79-22-1	300
31.	Clorometil Metil Eter	107-30-2	300
32.	Cloropicrina	76-06-2	300
33.	Cloropicrina y Bromuro de Metilo (Mezcla)	Ninguno	700
34.	Cloropicrina y Cloruro de Metilo (Mezcla)	Ninguno	700
35.	Cloruro de Acrililo	814-68-6	120
36.	Cloruro de Alilo	107-05-1	500
37.	Cloruro de Bromo	13863-41-7	700
38.	Cloruro de Carbonilo (Fosgeno)	75-44-5	50
39.	Cloruro de Cianógeno	506-77-4	300
40.	Cloruro de Fosforilo (Oxicloruro de Fósforo)	10025-87-3	500
41.	Cloruro de Hidrógeno (Acido Clorhídrico, Anhidro)	7647-01-0	2,300
42.	Cloruro de Metacrililo	920-46-7	70
43.	Cloruro de Metilo	74-87-3	6,900
44.	Cloruro de Tionilo	7719-09-7	120
45.	Cloruro de Vinilo	75-01-4	4,600
46.	Cumeno	98-82-8	4,600
47.	Diazometano	334-88-3	300
48.	Diborano	19287-45-7	50
49.	Dicloro Acetileno	7572-29-4	120
50.	Dicloroetano	75-34-3	4,600
51.	Diclorosilano	4109-96-0	1,200

52.	Dietilzinc	557-20-0	4,600
53.	Difluoruro de Oxígeno (Monóxido de Flúor)	7783-41-7	50
54.	Dimetilamina Anhidra	124-40-3	1,200
55.	Dimetildiclorosilano	75-78-5	500
56.	Dióxido de Azufre (Líquido)	7446-09-5	500
57.	Dióxido de Cloro	10049-04-4	500
58.	Estibina (Hidruro de Antimonio)	7803-52-3	300
59.	Etano	74-84-0	4,600
60.	Etilamina	75-04-7	3,500
61.	Etilbenceno	100-41-4	4,600
62.	Etilen Fluorohidrina	371-62-0	50
63.	Etilenimina	151-56-4	500
64.	Etileno	74-85-1	4,600
65.	Flúor	7782-41-4	500
66.	Fluoroacetato de Metilo	453-18-9	50
67.	Fluorosulfato de Metilo	421-20-5	50
68.	Fluoruro Cianúrico	675-14-9	50
69.	Fluoruro de Carbonilo	353-50-4	1,200
70.	Fluoruro de Hidrógeno (Acido Fluorhídrico, Anhidro)	7664-39-3	500
71.	Fluoruro de Perclorilo	7616-94-6	2,300
72.	Formaldehído (Formalina)	50-00-0	500
73.	Fosfina (Fosfuro de Hidrógeno)	7803-51-2	50
74.	Fósforo, Tricloruro de	7719-12-2	500
75.	Furano	110-00-9	300
76.	Gas Amargo (Azufroso)	-	4,600
77.	Gas Dulce Seco (Gas Natural)	-	4,600
78.	Gasolina Regular	86290-81-5	4,600
79.	Heptano	142-82-5	4,600
80.	Hexafluoroacetona	684-16-2	2,300
81.	Hexafluoruro de Selenio	7783-79-1	500
82.	Hexafluoruro de Telurio	7783-80-4	120
83.	Hexano	110-54-3	4,600
84.	Hidroperóxido de Butilo (Terciario)	75-91-2	2,300
85.	Hidroperóxido de Cumeno	80-15-9	2,300
86.	Hidroxilamina	7803-49-8	1,200
87.	Isopropano	-	4,600
88.	Isopropilamina	75-31-0	2,300
89.	Metacrilaldehído (Metil Acroleína)	78-85-3	500
90.	Metacrililoietil-Isocianato	30674-80-7	50
91.	Metano	74-82-8	4,600
92.	Metanol	67-56-1	4,600
93.	Metil Acrilonitrilo	126-98-7	120

94.	Metil Hidracina	60-34-4	50
95.	Metil Isocianato	624-83-9	120
96.	Metil Mercaptano	74-93-1	2,300
97.	Metil Vinil Cetona	78-94-4	50
98.	Metilamina Anhidra	74-89-5	500
99.	Metiltriclorosilano	75-79-6	300
100.	Monómero de Estireno	100-42-5	4,600
101.	MTBE (Metil Terbutil Eter)	1634-04-4	4,600
102.	Nitrato de Celulosa (Conc. >12.6% de Nitrógeno)	9004-70-0	1,200
103.	Nitrato Propílico	627-13-4	1,200
104.	Nitrito de Etilo	109-95-5	2,300
105.	Nitroanilina (Para-Nitroanilina)	100-01-6	2,300
106.	Nitrometano	75-52-5	1,200
107.	Oleum (65% a 80% por peso, Acido Sulfúrico Fumante)	8014-95-7	500
108.	Oxido de Etileno	75-21-8	2,300
109.	Oxido Nítrico	10102-43-9	120
110.	Oxidos de Nitrógeno (NO; NO <sub>2</sub> ; N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ; N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	10102-44-0	120
111.	Ozono	10028-15-6	50
112.	Pentaborano	19624-22-7	50
113.	Pentacarbonilo de Hierro	13463-40-6	120
114.	Pentafluoruro de Azufre	5714-22-7	120
115.	Pentafluoruro de Bromo	7789-30-2	1,200
116.	Pentafluoruro de Cloro	13637-63-3	500
117.	Pentano	109-66-0	4,600
118.	Perbenzoato de Butilo (Terciario)	614-45-9	3,500
119.	Perclorato de Amonio	7790-98-9	3,500
120.	Perclorometil Mercaptano	594-42-3	70
121.	Permanganato de Amonio	7787-36-2	3,500
122.	Peroxi-di-Carbonato de Diisopropilo	105-64-6	3,500
123.	Peróxido de Diacetilo (Conc. > 70%)	110-22-5	2,300
124.	Peróxido de Dibenzoilo	94-36-0	3,500
125.	Peróxido de Dibutilo (Terciario)	110-05-4	2,300
126.	Peróxido de Dilauroilo	105-74-8	3,500
127.	Peróxido de Etil Metil Cetona (Conc. >60%)	1338-23-4	2,300
128.	Peróxido de Hidrógeno (Igual o > 52% por peso)	7722-84-1	3,500
129.	Propano	74-98-6	4,600
130.	Propileno	115-07-1	4,600
131.	Sarin	107-44-8	50
132.	Seleniuro de Hidrógeno	7783-07-5	70
133.	Sulfuro de Hidrógeno	7783-06-4	700
134.	Tame (Eter Metil Teramínico)	994-05-8	4,600
135.	Tetrafluoroetileno	116-14-3	2,300

136.	Tetrafluorohidrazina	10036-47-2	2,300
137.	Tetrafluoruro de Azufre	7783-60-0	120
138.	Tetrafluoroetileno	116-14-3	4,600
139.	Tetrametilo de Plomo	75-74-1	500
140.	Tetraóxido de diNitrógeno (También conocido como Peróxido de Nitrógeno)	10544-72-6	120
141.	Tetraóxido de Osmio	20816-12-0	50
142.	Tolueno	108-88-3	4,600
143.	Tricloro (Clorometil) Silano	1558-25-4	50
144.	Tricloro (Diclorofenil) Silano	27137-85-5	1,200
145.	Triclorosilano	10025-78-2	2,300
146.	Tricloruro de Boro	10294-34-5	1,200
147.	Trifluorocloroetileno	79-38-9	4,600
148.	Trifluoruro de Boro	7637-07-2	120
149.	Trifluoruro de Bromo	7787-71-5	6,900
150.	Trifluoruro de Cloro	7790-91-2	500
151.	Trifluoruro de Nitrógeno	7783-54-2	2,300
152.	Trimetiloxilano	2487-90-3	700
153.	Trióxido de Azufre (Anhidro Sulfúrico)	7446-11-9	500
154.	Trióxido de Nitrógeno	10544-73-7	120
155.	Turbosina (Gas Aviación)	-	4,600
156.	Xilenos	1330-20-7	4,600
157.	Yoduro de Metilo	74-88-4	3,500

### Guía de Referencia I

#### Revisiones de seguridad en el prearranque y los procedimientos de operación

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la presente Norma y **no es de cumplimiento obligatorio**.

##### I.1 Revisiones de seguridad en el prearranque

Considerar el desarrollo e implementación de un sistema de prearranque previo a la puesta en funcionamiento de los equipos críticos del proceso, incluyendo la información de seguridad que establezca las bases para su puesta en marcha.

##### I.1.1 El sistema de prearranque permitirá que se vigile el cumplimiento de las condiciones siguientes:

- a) Que la construcción e instalación cumpla con las especificaciones de diseño y las recomendaciones de los fabricantes;
- b) Que los procedimientos de operación, mantenimiento y los planes de atención a emergencias se encuentren actualizados;
- c) Que sea llevado a cabo un análisis de riesgos y que las recomendaciones resultantes hayan sido aplicadas, y
- d) Que el procedimiento de administración de cambios se lleve a cabo.

##### I.2 Procedimientos de operación

Se recomienda desarrollar e implementar procedimientos escritos de operación que contengan instrucciones claras y específicas para realizar las actividades involucradas en cada proceso crítico en forma segura.

##### I.2.1 Los procedimientos escritos podrán incluir pasos para cada fase de la operación donde se contemple:

- a) El arranque inicial;



- b) Las operaciones normales;
  - c) Las operaciones temporales;
  - d) Los paros de emergencia, incluyendo las condiciones bajo las cuales son requeridos y la asignación clara de responsabilidades para cada uno de los operadores que aseguren serán realizados con oportunidad y en forma segura;
  - e) Las operaciones de emergencia;
  - f) Los paros normales, y
  - g) El arranque después de un paro normal o de un paro de emergencia.
- 1.2.2** Los procedimientos escritos podrán precisar los límites seguros de operación donde se incluyan:
- a) Las consecuencias de sus desviaciones, y
  - b) Los pasos requeridos para corregir o evitar las desviaciones.
- 1.2.3** Los procedimientos escritos pueden incluir las consideraciones de seguridad y salud sobre:
- a) Las propiedades de los riesgos presentes por los químicos utilizados en los procesos;
  - b) Las precauciones requeridas para prevenir la exposición de los trabajadores, incluyendo los controles de ingeniería, los controles administrativos y el equipo de protección personal;
  - c) Las medidas de control por aplicar en caso de ocurrir exposición o contacto físico, o de algún otro tipo;
  - d) El control de calidad para las materias primas y control del nivel de inventarios de las sustancias químicas peligrosas, y
  - e) Cualquier otro tipo de riesgo particular o especial.
- 1.2.4** Los procedimientos se podrán sujetar a las prescripciones siguientes:
- a) Estar totalmente accesibles para los trabajadores que operan o mantienen un proceso;
  - b) Ser revisados con la frecuencia necesaria para asegurar que estén de acuerdo con la realidad de la operación actual y que incluyan los cambios realizados en procesos químicos, tecnología, equipos e instalaciones;
  - c) Ser revisados al menos cada año para asegurar que están actualizados y son precisos en sus instrucciones, y
  - d) Desarrollar e implementar prácticas seguras de trabajo, entre otras las relativas al tarjeteo/candaeo; entrada a espacios confinados; apertura de tuberías y equipos de procesos; control del acceso a instalaciones para mantenimiento; trabajos de contratistas, trabajos en laboratorio u otro personal de soporte. Estas prácticas seguras de trabajo pueden aplicarse por trabajadores de la empresa o de los contratistas.

## Guía de Referencia II

### Técnicas para realizar el análisis de riesgos

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de esta Norma y **no es de cumplimiento obligatorio**.

En la **Tabla II.1** se muestran las diversas técnicas de evaluación de riesgos en las diferentes etapas del análisis de riesgos del proceso, que pueden ser aplicadas en el centro de trabajo.

**Tabla II.1**

#### Técnicas para la Evaluación de Riesgos en las Etapas del Análisis de Riesgos del Proceso

Técnicas para la Evaluación de Riesgos						
Pasos en la evaluación de riesgos en los procesos	Lista de revisión	Revisión de seguridad	Clasificación para la Jerarquización (ejem: índice Dow y Mond)	Análisis de peligros	¿Qué pasa si?	Análisis de peligros y operabilidad
Identificar desviaciones en las buenas prácticas	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario	-	-	-
Identificar riesgos	Propósito primario*	Propósito primario*	Propósito primario*	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario
Estimar las consecuencias en el	-	-	Propósito primario	-	Propósito	Sólo para dar

peor de los casos					primario	contexto
Identificar oportunidades de reducir consecuencias	-	-	Propósito primario	Propósito secundario	-	Sólo para dar contexto
Identificar accidentes iniciadores de eventos	-	-	-	-	Propósito primario	Propósito primario
Estimar probabilidades de indicadores de eventos	-	-	-	-	-	Sólo para dar contexto
Identificar oportunidades de reducir la probabilidad de indicadores de eventos	-	-	-	-	-	-
Identificar accidentes de eventos subsecuentes y consecuentes	-	-	-	-	Propósito primario	-
Estimar probabilidades de eventos subsecuentes	-	-	-	-	-	-
Estimar la magnitud de las consecuencias de los eventos subsecuentes	-	-	-	-	-	-
Identificar oportunidades de reducir la probabilidad y/o consecuencias de eventos subsecuentes	-	-	-	-	-	-
Evaluación cuantitativa del riesgo	-	-	-	-	-	-

**Técnicas para la Evaluación de Riesgos**

<b>Pasos en la evaluación de riesgos en los procesos</b>	<b>Método de fallas y efectos</b>	<b>Arbol de fallas</b>	<b>Arbol de eventos</b>	<b>Análisis de causa consecuencia</b>	<b>Error humano</b>
Identificar desviaciones en las buenas prácticas	-	-	-	-	-
Identificar riesgos	Propósito primario	Sólo para dar contexto	-	-	-
Estimar las consecuencias en el peor de los casos	Propósito primario	-	-	-	-
Identificar oportunidades de reducir consecuencias	Sólo para dar contexto	-	-	-	-
Identificar accidentes iniciadores de eventos	Propósito primario	Propósito primario	-	-	Propósito primario
Estimar probabilidades de indicadores de eventos	Sólo para dar contexto	Propósito primario	-	Propósito primario	Propósito primario
Identificar oportunidades de	-	Propósito primario	-	Propósito primario	Propósito primario

reducir la probabilidad de indicadores de eventos					
Identificar accidentes de eventos subsecuentes y consecuentes	-	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario	-
Estimar probabilidades de eventos subsecuentes	-	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario	-
Estimar la magnitud de las consecuencias de los eventos subsecuentes	-	-	Sólo para dar contexto	Sólo para dar contexto	-
Identificar oportunidades de reducir la probabilidad y/o consecuencias de eventos subsecuentes	-	-	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario
Evaluación cuantitativa del riesgo	-	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario	Propósito primario

**Propósito primario:** identificación preliminar del riesgo.

**Propósito secundario:** proponer medidas de prevención y mitigación.

**Sólo para dar contexto:** determinar probabilidad y consecuencia.

\*Sólo para peligros identificados previamente.

### Guía de Referencia III

#### Selección del personal por entrevistar y ejemplo de cuestionario

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la presente Norma y **no es de cumplimiento obligatorio**.

En la **Tabla III.1** se presenta una matriz para seleccionar al personal de diferentes áreas del centro de trabajo y los capítulos con los temas de la Norma que les aplican para la entrevista.

**Tabla III.1**

#### Personal a entrevistar del proceso crítico

Personal	Tema del Capítulo de la Norma						
	Riesgos relacionados con el trabajo	Procedimientos de seguridad y autorizaciones para trabajos peligrosos	Administración de riesgos	Investigación del accidente	Contratistas	Capacitación	Manejo de información
Producción	X	X	X	X	X	X	
Mantenimiento	X	X	X	X	X	X	X
Contratista	X	X	X	X	X	X	
Seguridad	X	X	X	X	X	X	X
Otros proyectos, procesos y compras			X	X	X	X	X

En la **Tabla III.2** se muestra un ejemplo de cuestionario para llevar a cabo la entrevista al personal del centro de trabajo.

**Tabla III.2**  
**Cuestionario para la entrevista al personal del centro de trabajo**

Pregunta	Respuesta		
	Sí	No	N/A
¿Ha recibido capacitación y adiestramiento para realizar su trabajo? En caso afirmativo, mencionar procedimientos de operación o mantenimiento en los que está involucrado, entre otros.			
¿Ha recibido capacitación para desempeñar trabajos peligrosos de conformidad con el procedimiento? En caso afirmativo, mencionar medidas de seguridad y autorizaciones.			
¿Ha sido informado sobre las reglas generales y específicas de seguridad del área donde va a realizar su trabajo? En caso afirmativo, mencionar cuáles.			
¿Conoce cuáles son los riesgos a los que están expuestos sus trabajadores, por la actividad, los equipos críticos y la operación de sustancias químicas peligrosas? En caso afirmativo, mencionar procedimientos de seguridad y salud.			
¿Tiene personal capacitado y adiestrado para desarrollar el trabajo? En caso afirmativo, mencionar la capacitación otorgada.			
¿Existe algún protocolo de seguridad para la recepción y entrega de trabajos? En caso afirmativo, mencionar contenido del protocolo.			
¿Informa al patrón sobre los accidentes mayores ocurridos en el lugar de trabajo? En caso afirmativo, mencionar elementos del reporte.			
¿Conoce las medidas de prevención y control de los riesgos potenciales a los que está expuesto? En caso afirmativo, mencionar medidas de seguridad y salud.			
¿Han ocurrido accidentes mayores en el centro de trabajo en los últimos 12 meses?			
¿Conoce los resultados de la investigación de accidentes mayores? En caso afirmativo, mencionar conclusiones y medidas correctivas.			
¿Conoce el sistema de manejo de información de la norma de seguridad en procesos? En caso afirmativo, mencionar manuales, procedimientos y catálogos.			
¿Le informaron que para las siguientes actividades peligrosas en equipos críticos, se requiere autorización?			
• Interrupción de líneas peligrosas (energía eléctrica, sustancias inflamables y explosivas, líneas presurizadas y térmicas);			
• Entrada a espacios confinados (equipos, construcciones, vehículos, etc.);			
• Candado y etiquetado de equipo eléctrico (a equipo con movimiento);			
• Permiso de trabajos calientes (flama abierta, soldadura, corte, entre otros);			
• Trabajo en alturas;			
• Reacciones peligrosas (exotérmicas, explosivas, inflamables, generadoras de presión, entre otras.);			
• Manejo de sustancias inflamables y tóxicas (transporte, vaciado y almacenamiento), y			
• Mantenimiento de tanques (atmosféricos y presurizados) que han contenido materiales peligrosos (corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos e inflamables).			
¿Conoce cuáles son los riesgos a los que está expuesto, con base en su actividad en operaciones con sustancias químicas peligrosas? En caso afirmativo, mencionar riesgos potenciales de seguridad y salud.			