

SEGURIDAD

A P R O B A D O

FIRMADO POR: LUIS CARLOS RODRIGO MATA

FECHA: NOVIEMBRE 2016

FIRMA:

El documento original, que está aprobado por la persona y en la fecha arriba indicada, se encuentra bajo custodia de H.S.E.Q. según la normativa vigente

PROCEDIMIENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS INSTALACIONES

SEGURIDAD

NOTA:

LA REVISIÓN DE ESTE PROCEDIMIENTO AFECTA SUSTANCIALMENTE AL CONTENIDO DE LA REVISIÓN ANTERIOR.

SEGURIDAD

PROCEDIMIENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN INSTALACIONES DE REFINO DE PETRÓLEO Y PETROQUÍMICAS, TERMINALES MARÍTIMOS Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y PETROQUÍMICOS

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la legislación vigente y la tecnología actual en materia de seguridad, higiene industrial y salud laboral, implica la elaboración y edición de procedimientos que definan los criterios, actuaciones y/o medidas a implantar para la prevención de accidentes y reducción de sus consecuencias en INDORAMA VENTURES QUÍMICA (en adelante IVQ).

Para las instalaciones nuevas, este procedimiento es de obligado cumplimiento, salvo mejor propuesta del licenciante, siendo una guía de las mejores técnicas aplicables.

Para las instalaciones y unidades existentes no es de obligado cumplimiento, pero será la referencia para el establecimiento de planes de adecuación o mejora de las instalaciones.

OBJETO

1. El objeto de este procedimiento es establecer criterios y medidas internas de seguridad que complementen las medidas legales vigentes para la prevención de accidentes, de manera que confieran a las instalaciones un alto nivel homogéneo de seguridad mediante la introducción de estos criterios de seguridad para la mejora de las especificaciones y estándares de Ingeniería existentes y a desarrollar.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

2. El presente procedimiento se aplicará en las instalaciones de IVQ.
3. Estas medidas establecidas se aplicarán íntegramente a los nuevos proyectos de inversión a través de los estándares y especificaciones respectivas de Ingeniería, excepto cuando exista una justificación o soluciones técnicas alternativas más adecuadas.
4. Los proyectos de modificación de unidades existentes (revamping) deberán tratarse como proyectos a los que se aplicará este procedimiento. En lo que se refiere a distancias, se deberán aplicar medidas alternativas de seguridad cuando no se puedan cumplir las mismas, siempre que se permita por la legislación vigente.

ESPECIFICACIONES

DEFINICIONES

5. A efectos de este procedimiento, se define **unidad de proceso** como el conjunto de los elementos de fabricación formado por uno o varios procesos físico-químicos que constituyen una operación completa determinada, a excepción de las tuberías de unión a las otras unidades y a las instalaciones exteriores. Cada unidad toma el nombre del proceso que le es más característico o representativo de su función principal. Dentro de la unidad se denomina sección a cada uno de los procesos que la integran.
6. Se define **almacenamiento** como el conjunto de recintos y recipientes de todo tipo que contengan o puedan contener líquidos inflamables, combustibles, tóxicos y/o corrosivos, cuya función final sea almacenamiento, incluyendo los recipientes propiamente dichos, sus cubetos de retención, las calles intermedias de circulación y separación, las tuberías de conexión y las zonas e

SEGURIDAD

instalaciones de carga, descarga y trasiego anejas y otras instalaciones necesarias para el almacenamiento, siempre que sean exclusivas del mismo.

7. Se establecen las clases de productos A, A1, A2, B, B1, B2, C y D definidas como:

- ☐ **Clase A:** Productos inflamables licuados cuya presión absoluta de vapor a 15°C sea superior a 98 kPa (un kilogramo/centímetro cuadrado) tales como el butano, propano y otros hidrocarburos licuables. Estos productos se dividen en dos subclases:
 - **Subclase A1:** Productos inflamables de la clase A que se almacenen licuados a una temperatura inferior a 0°C.
 - **Subclase A2:** Productos inflamables de la clase A que se almacenen licuados en otras condiciones.
- ☐ **Clase B:** Productos inflamables cuyo punto de inflamación es inferior a 55°C y no están comprendidos en la Clase A, como son la gasolina, naftas, petróleo, etc. Según su punto de inflamación, se dividen, a su vez, en otras dos subclases:
 - **Subclase B1:** Productos inflamables de clase B cuyo punto de inflamación es inferior a 38°C.
 - **Subclase B2:** Productos inflamables de clase B cuyo punto de inflamación es igual o superior a 38°C pero inferior a 55°C.
- ☐ **Clase C:** Productos inflamables cuyo punto de inflamación esté comprendido entre 55°C y 100°C, tales como el gasoil, fuel-oil, diesel-oil, etc.
- ☐ **Clase D:** Productos inflamables cuyo punto de inflamación sea superior a 100°C, como asfaltos, vaselinas, parafinas y lubricantes.

Para la determinación del punto de inflamación, se aplicarán los procedimientos prescritos en la norma UNE que corresponda en cada caso.

Adicionalmente, si los productos de las clases C y D se encuentran almacenados a temperatura superior a su punto de inflamación, deberán cumplir las condiciones de almacenamiento prescritas para los de la subclase B2.

8. En términos de salud laboral, las instalaciones se diseñarán considerando las características de los productos implicados reflejados en las fichas de datos de seguridad.

GENERAL

9. La unidad organizativa de Ingeniería deberá desarrollar y/o revisar las especificaciones y estándares necesarios de acuerdo con los criterios aquí contenidos que tienen carácter de mínimos para su adecuada aplicación.

DISPOSICIÓN EN PLANTA

10. La disposición en planta y distancias relativas entre equipos, de las nuevas instalaciones de proceso, servicios auxiliares y fuera del límite de batería (off-sites) estarán de acuerdo con las especificaciones de Ingeniería y deberá ser analizada y aprobada en reunión del Grupo de Operaciones Seguras (en adelante, G.O.S.).

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA ACCIDENTES

SEGURIDAD

Sistemas de agua contra incendios

11. Estarán de acuerdo con la legislación vigente [Ref. 13 y Ref. 14], norma NFPA 24 y otras aplicables, y con la Especificación de Defensa Contra Incendios de Ingeniería, teniendo en cuenta los puntos que se indican a continuación.

Red de agua contra incendios:

- Las líneas en superficie no deberán atravesar zonas de riesgo y estarán protegidas contra daños mecánicos y de fuego. Si no hay otra posibilidad viable, se permitirá su instalación en zonas de riesgo siempre y cuando estén protegidas mediante un sistema de rociadores y/o pintura de resistencia al fuego adecuada. Se excluyen de esta consideración las líneas de agua de refrigeración de cada tanque o cada sistema de extinción de espuma de los tanques, por lo que no necesitan ignifugarse a su paso por el cubeto del tanque. El mismo criterio aplicaría a las líneas que alimentan a los rociadores de refrigeración de estructuras, depósitos, etc en el interior de unidades de procesos.
 - Debe tener protección contra impactos de vehículos en toda área de paso habitual o de riesgo evidente.
 - La red tendrá trazado en malla, disponiendo de válvulas de seccionamiento situadas estratégicamente e identificadas (con números, letras ó ambos) para su bloqueo en caso de rotura de la instalación. En este caso, dependiendo del área de que se trate (almacenamiento o procesos), no deben quedar inactivos un número tal de hidrantes que inutilicen el sistema. A título orientativo se consideran 4 hidrantes o monitores, pero su definición exige un análisis detallado de la red y los supuestos accidentales.
 - Las válvulas de aislamiento de los sistemas DCI en servicios críticos deberán asegurarse en la posición de abierta o cerrada por medio de precinto o bloqueo realizando una inspección periódica para asegurar que están en la posición correcta de operación (NFPA 25).
 - Los puestos de control de los equipos y sistemas contra incendios se deben situar protegidos y/o suficientemente alejados de la zona de riesgo del área que protegen.
 - Se debe disponer de monitores fijos e hidrantes accesibles en las áreas de proceso y en los almacenamientos, incluyendo plataformas elevadas, de forma que todos los equipos estén al alcance idóneo de un monitor (manteniendo las condiciones de seguridad para el operador que lo maneje) ó a 40 m de un hidrante.
 - Una distancia adecuada para la separación entre hidrantes es entre 60 y 70 m.
12. Cada instalación deberá disponer de los medios de bombeo y el nivel de reserva de agua necesaria en función del caudal mínimo global [Ref. 02]. Este caudal se calculará para cada instalación a partir del escenario más desfavorable, teniéndose en cuenta la actuación prevista en emergencias para la selección del caso. [Ref. 02 y Ref. 14].

Las instalaciones de reserva de agua deberán llenarse automáticamente, contar con medida de nivel visible y disponer de indicación de nivel y alarma de nivel bajo de reserva en sala de control y/o en otros puntos a definir por cada centro, en función de las fuentes de alimentación.
 13. Cuando se instale un sistema de rociadores como método de protección de equipos, se utilizarán como referencia los criterios para el agua pulverizada/espuma indicados en estándares API 2030, NFPA 11 y 15, así como en las normas UNE 23501 a 23507.

14. Bombas de agua contra incendios:

- Deben ser diseñadas, instaladas, ensayadas y mantenidas de acuerdo con el NFPA-20 y NFPA-25, así como cumplir la legislación vigente y normas UNE 23500 y UNE 12845 [Ref. 02 y Ref.

SEGURIDAD

13]. Para la realización de las pruebas periódicas de estas bombas, en el diseño se tendrán en cuenta la línea de recirculación a la fuente de suministro y los instrumentos de medida de caudal y presión (sujetos a verificación periódica).[Ref. 13]

- En el caso de disponer de grupo de 2 bombas, cada una estará diseñada para el 100% de la demanda máxima. Si existe grupo de 3 bombas, cada una estará diseñada para el 60% de aquella, y para más de tres bombas, la demanda puede ser repartida entre todas menos una.
- Al menos el 50% de la capacidad de bombeo (100% de la necesidad máxima de agua) debe ser proporcionada por bombas con motores diesel o con motores eléctricos alimentados por un generador de electricidad propio. Esta condición podrá no tenerse en cuenta, siempre y cuando se puedan utilizar fuentes eléctricas absolutamente independientes que deben ser ratificadas por un análisis de riesgo tipo ANFEC o similar.
- Todas las bombas deben arrancar automáticamente por bajada de presión y disponer de arranque manual local y en sala de control, y, opcionalmente en la central de incendios.
- Se debe disponer de bomba que mantenga la presión legal de agua en la red C.I., y en caso de bajada de ésta, disponer de arranque automático y manual, localizados en cuarto de control y terreno, respectivamente.
- En la sala de control, y, opcionalmente, en la central de defensa contra incendios, se debe disponer de indicación de funcionamiento de las bombas contra incendios mediante la señal de presión de agua, tomada aguas arriba de las válvulas de impulsión de las bombas o de otro parámetro, como puede ser el flujo de agua etc., que transmita información de que la bomba está funcionando correctamente y cumple su función.

PROTECCIÓN PASIVA CONTRA EL FUEGO

15. Se diseñará de acuerdo con la norma API 2218 y la Especificación de Ingeniería y además cumplirá con la legislación vigente [Ref. 14].

Se incluye la necesidad de ignifugar las válvulas de corte de emergencia y el cableado eléctrico con una protección adecuada al fuego de al menos 20 minutos, siempre que no tenga inherente dicha protección o se trate de válvulas internas a los depósitos. Las válvulas de nueva adquisición deberán llevar esta protección inherente de acuerdo a la especificación.

AVISO DE EMERGENCIAS

16. El sistema de alarma o aviso de emergencia, será capaz de transmitir al personal existente en las unidades, los tipos de sucesos accidentales siguientes:

- Fuego.
- Fuga de gas tóxico o muy tóxico [Ref. 15 y Ref. 18].

Además dispondrá de un sistema de aviso para comunicar al personal una situación de alarma general (evacuación).

17. El sistema de alarmas o altavoces existente, que primará sobre la señalización visual, debe ser comprobado en áreas de alto nivel de ruido donde pueden encontrarse personas.

18. Estos sistemas de alarma o altavoces deben ser probados al menos una vez a la semana.

PARADAS DE EMERGENCIA

SEGURIDAD

19. Las unidades de fabricación que estén en la categoría de alto riesgo deben disponer de un sistema de parada de emergencia que se pueda activar desde la sala de control, y que debe estar protegido contra su utilización accidental. Estos sistemas deben garantizar una parada segura y vaciado de la instalación si fuera necesario, además de cumplir con la legislación vigente [Ref. 02].
20. Dentro de las unidades de fabricación, todos los recipientes de LPG, excepto esferas, con una capacidad de 5 Tm ($\approx 9 \text{ m}^3$) o más, y unidades de proceso con hidrógeno o fuel-gas con presión igual o mayor a $17,5 \text{ Kg/cm}^2$ (m), se dotarán de un sistema de despresurizado a antorcha o equipo específico de evacuación de gases inflamables, de acuerdo con los criterios de despresurización de gases del API STD 521. Cuando el sistema de despresurización sea manual, tiene que poder ser operado a una distancia mínima de 15 m
21. Todas las descargas de válvulas de seguridad de productos tóxicos o inflamables en áreas de procesos, se conducirán a sistemas cerrados.

SISTEMAS Y MEDIDAS DE DETECCIÓN Y PROTECCIÓN EN ÁREAS DE PROCESO, ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y SERVICIOS

Protecciones en bombas

22. En función del riesgo que presenten las bombas, por el producto bombeado y sus condiciones de operación, y siempre que aspiren de un recipiente con un inventario (volumen considerando máximo nivel de líquido en condiciones normales de operación, incluyendo platos en caso de columnas) de:
 - 5 Tm ($\approx 9 \text{ m}^3$) en el caso de gas licuado,
 - 10 m^3 o mayor de volumen de productos inflamables,
 - Cualquier volumen para productos muy tóxicos T+ [Ref. 15]

deben incorporar los tipos de protección que se indican a continuación:

CLASES DE RIESGO	TIPOS DE PROTECCION (1)
• Con producto a temperatura de operación superior a 260°C	A + B (2)
• Con producto a presión de operación mayor de 34 Kg/cm^2 (m)	A + B ó B + C (2)
• Con producto a temperatura de operación superior a la de inflamación (Flash Point)	A + B ó B + C (2)
• Con producto a temperatura de operación superior a la de autoignición	A + B + C
• Con gas licuado inflamable	A + B + C
• Con productos muy tóxicos, T+ (HF, Cl_2 , etc.)	A + B + C + D

Nota (1): LEYENDA

A: Sellos dobles con alarma intermedia en sala de control (Ver Norma API 682, Planos API 52 y 53)

B: Sistema de detección adecuado de fuego localizado sobre la bomba con alarma en sala de control.

C: Sistema de extinción por rociadores que cubra la bomba, automático, preferiblemente, (ver ESPECIFICACIÓN de Ingeniería) y manual en todos los casos. Las válvulas manuales de operación deben situarse como mínimo a 15 m de distancia y deben estar bien identificadas.

D: Detector de gas en el área circundante.

SEGURIDAD

Nota (2): Siempre que sea factible, la protección será A+B como mínimo. Cuando exista una concentración de equipos peligrosos u otras consideraciones de riesgo alto, a criterio y recomendación del G.O.S., se deberán instalar los tres tipos de protección A, B y C.

Nota (3): Para productos muy tóxicos, tales como benceno (en concentración comercial), se contemplará la posibilidad de instalar cierres triples para conseguir fugas 0 o bombas sin sello (de arrastre magnético o encapsuladas), siempre que el proceso lo permita.

Protecciones en agitadores de tanques atmosféricos de almacenamiento de productos petrolíferos con entrada lateral

23. Como norma general, y en aquellos casos donde se requiera, se instalarán sellos dobles en agitadores de tanques que almacenen productos tóxicos y productos con temperatura de almacenamiento superior a la de inflamación (flash point).
24. Por otra parte, se instalarán sellos mecánicos simples en el resto de los tanques de almacenamiento que así lo requieran, como norma general.
25. En asfalto y productos que puedan solidificarse será admisible la instalación de empaquetadura en vez de sello.
26. En función del producto y las condiciones de temperatura y altura del tanque, los sellos (simples o dobles) pueden incorporar flushing, quench o fluido barrera, si así se especifica.
27. Todos los agitadores, independientemente del tipo de sello, deberán instalar sistema de shut-off (desmontaje del sello sin vaciado del tanque).

Válvulas de corte de Emergencia para el Aislamiento de Recipientes de proceso

28. Se debe instalar válvula de corte de emergencia por control remoto en la tubería común de aspiración de las bombas. Estas válvulas se instalarán tan próximas a los recipientes como se pueda y a partir de los volúmenes superiores de los rangos indicados a continuación, incluyendo el contenido de los circuitos.

Si el volumen de diseño se sitúa entre el rango indicado, la decisión a adoptar provendrá de las recomendaciones tomadas durante reunión del G.O.S., según los casos, donde se analizarán parámetros tales como: temperatura, presiones, posible caudal de fuga, tipo de recipiente, concentración de equipos y productos peligrosos, experiencias, volumen de operación, etc.

PRODUCTO	VOLÚMENES / PESOS NORMALES DE DISEÑO
• Gas licuado inflamable (clase A)	5 Tm ($\approx 9 \text{ m}^3$)
• Líquido con punto de inflamación menor de 38°C (clase B1)	10-15 m^3
• Otros productos inflamables entre 38 y 55°C (clase B2)	15-25 m^3
• Productos inflamables con temperatura de operación superior a 300°C o a sus temperaturas de auto ignición (clases C y D)	10-15 m^3
• Productos muy tóxicos	3-5 m^3

Nota (1): En el caso de mezclas con otros productos, los volúmenes a considerar para comparar con el de referencia serán los proporcionales.

Nota (2): Volúmenes / Pesos Normales de Diseño. Se considera el inventario (volumen considerando el máximo nivel del líquido en condiciones normales de operación). En el caso de columnas, se incluirá también el líquido de los platos.

SEGURIDAD

Cuando las distancias en línea recta entre los recipientes y las bombas sean superiores a 15 m, las válvulas de corte podrán ser de actuación manual y deberán estar situadas próximas al recipiente para dejar una distancia de seguridad.

29. Se deben instalar válvulas de corte de emergencia por control remoto en todas las tuberías de 4 pulgadas y mayores conectadas a recipientes de LPG, siempre y cuando sus conexiones estén situadas por debajo del nivel normal de líquido y cuya rotura pudiera dar lugar a fugas de 10 o más m³ de LPG (en fase líquida).
30. Las válvulas de corte de emergencia por control remoto deben poder ser operadas localmente desde posición segura, a una distancia mínima de 15 m de la proyección vertical de la pared más próxima del equipo. En casos de dificultad para respetar esta especificación, sería aceptable instalar una pantalla de protección. En casos excepcionales de especial riesgo, a criterio y recomendación del G.O.S., también se debería poder operar desde la sala de control. El pulsador debe estar bien identificado en ambos casos.
31. Se deben instalar válvulas de corte en aquellos puntos del proceso en los que haya una diferencia de presión elevada, que constituya un riesgo a criterio del G.O.S. Se asegurará que estos escenarios son analizados durante el Estudio HAZOP / SIL.

COMPRESORES Y TURBINAS DE GAS

32. Los compresores que comprimen productos inflamables deben disponer de las medidas de protección siguientes:
 - ☐ Compresores instalados dentro de una caseta (cabina de insonorización):
 - Si la caseta es semicerrada, dispondrá de una buena ventilación natural, con aberturas a tres lados para evitar concentraciones de gas que formen mezclas explosivas.
 - Si la caseta es cerrada, tendrá sistema de ventilación y de detección de gas, con alarma local acústica y óptica, y en sala de control. Este sistema de presurización aspirará aire de lugar seguro. Cuando el sistema de detección aprecie presencia de gas inflamable pondrá en marcha automáticamente un sistema de ventilación forzada. Asimismo, este sistema de detección actuará de permisivo para permitir el arranque del compresor. El sistema de presurización dispondrá de detección de gases inflamables en la admisión, con alarma en sala de control y corte del sistema de presurización.
 - ☐ Compresores con potencia absorbida superior a 250 HP, o inferior en los casos que acuerde el G.O.S.:
 - Pulsador de parada situado a 15 m de la caseta, como mínimo (éste permitirá parar la máquina si por un fuego no se pudiera acceder a la caseta). El pulsador debe estar bien identificado.
 - Sistemas de detección y alarma de fuego próximo a los sellos, con aviso en sala de control, si se confirma tras análisis durante reunión del G.O.S.
 - En compresores rotativos, medición de vibración con alarma de alta y de muy alta, medición de desplazamiento axial, con alarma de alto y parada por muy alto, medición de temperatura de cojinetes, con alarmas de alta y parada por muy alta, monitorizado por un sistema según API 670, para compresor y accionamiento.
 - En compresores alternativos, al menos, medida de fase, medición de vibración en cárter, con alarma de alta, medición de caída de vástago con alarma de alto, medición de temperatura de cojinetes, con alarmas de alta y muy alta, monitorizado por un sistema según API 670, para

SEGURIDAD

compresor y accionamiento. A criterio del G.O.S. se podrá complementar este sistema con protecciones adicionales como, por ejemplo, presión de los efectos (medida de la presión en el cilindro).

- Válvulas de corte para emergencias en la línea de aspiración e impulsión, si se confirma tras análisis durante reunión del G.O.S. A estas válvulas de corte y cables eléctricos se les aplicará los mismos criterios de ignifugado que para las bombas.
- En cada caso se seguirán los requerimientos de la ESP-1200-01: Specification for Rotating Machinery Monitoring and Protection System.

33. Las turbinas de gas deben disponer de:

- ☐ Válvula de corte de combustible para emergencias, localizada a 15 m, como mínimo, del equipo, con control local o remoto.
- ☐ Sistema de detección y extinción de incendio de actuación automática y manual. El actuador manual debe estar a 15 m, como mínimo, y estar bien identificado.
- ☐ Sistema de anulación de la descarga del agente extintor para aquellos casos en los que se accede a los compartimentos visitables del equipo, y con indicación en sala de control. Asimismo, desde remoto, se podrá rearmar dicho sistema de anulación, dejándolo nuevamente activado.
- ☐ Elementos necesarios de medición con alarma y "trips" de emergencia para una operación segura. Sin perjuicio de los "trips" de emergencia propios del diseño particular de cada turbina/generador, se incluirán, además, los siguientes, monitorizados según sistema API 670:
 - Alto nivel de vibración.
 - Sobre velocidad electrónica y mecánica.
 - Baja presión aceite lubricante.
 - Alta temperatura de aceite.
 - Defecto en el control de alabes variables.
 - Fallo de llama.
 - Alta temperatura gases de escape.
 - Apertura termopares de escape.
 - Alta temperatura diferencial gases escape.
 - Fuego en turbina.
- ☐ Disparo de emergencia del equipo desde remoto. Este disparo deberá ser cableado.

34. Respecto a los equipos de aceite de lubricación y sello de compresores y turbinas:

- Evitar, en las nuevas instalaciones situarlos debajo de la proyección vertical del compresor o turbina. Se evitará situar líneas de lubricación sobre superficies calientes, como turbinas. En aquellos casos en los que no sea posible, someter a criterio de reunión G.O.S.
- Deben disponer en su parte superior de un sistema de detección de fuego, con alarma en sala de control y opcionalmente en Servicio Contra Incendios, si éste es permanente.
- Deben tener sistema de rociadores de actuación automática y manual. La actuación manual debe situarse a 15 m de distancia como mínimo y estar bien identificada.
- Deben estar situados dentro del área de alcance de un monitor fijo o un hidrante.

SEGURIDAD

- La presión de diseño de equipos y demás elementos asociados a un proceso que incluya un compresor centrífugo, será fijada teniendo en cuenta lo indicado en el apéndice B (Special system design consideration) del API STD 521.

RECIPIENTES, REACTORES Y CAMBIADORES

35. Todos los recipientes con un contenido superior a 10 m³ de LPG (fase líquida) o contenido superior a 35 m³ de producto con punto de inflamación inferior a 38°C, así como aquellos con más de 60 m³ de producto con punto de inflamación entre 38 y 55°C, deben disponer de un sistema de rociadores (caudal 10 litros/minuto/m²).
36. Aquellos recipientes con un contenido superior a 100 m³ de productos inflamables y/o tóxicos donde se realicen operaciones frecuentes de drenaje (tales como los desaladores de crudo), deberán rodearse de un bordillo (de unos 12/15 cm. de altura), debidamente señalizado, para contener posibles pequeños derrames, con pendiente a una arqueta situada en su interior y destino a drenaje adecuado. La selección de los recipientes a los que se aplicará este criterio se estudiará en fase de diseño en reunión G.O.S.
37. En aquellos casos en los que se instalen anillos fijos de vapor o de agua pulverizada, en bridas de cambiadores y reactores con alto riesgo de fuga por altas temperaturas de producto, la actuación deberá ser manual. Las válvulas manuales se situarán a una distancia segura y estarán señalizadas.

TORRES

38. Se aplicarán los criterios anteriores, disponiendo de sistema de rociadores hasta una altura máxima de 14 m sobre el suelo o plataforma estanca (donde se pueda dar escenario de charco de fuego). La altura máxima puede ser superior en caso de que pueda existir incidencia de fuego directo por otros equipos en altura. No obstante, la altura definitiva se decidirá en la reunión del G.O.S.

ÁREAS DE PROCESOS

39. En proyectos nuevos, los hornos se colocarán a una distancia mínima de 15 m de equipos conteniendo gases licuados inflamables. En áreas existentes donde ya existan hornos próximos a equipos conteniendo gases licuados inflamables, se estudiará por el G.O.S. la instalación de barreras físicas de agua pulverizada o de vapor.
40. En aquellas zonas donde por la existencia de equipos con gases licuados inflamables, u otro tipo de gases o líquidos inflamables, puedan generarse nubes de atmósfera explosiva, se dispondrá de detectores de gas adecuadamente distribuidos con alarma en sala de control, para que las fugas potenciales puedan ser detectadas, cualesquiera que sea la dirección de éstas. El criterio de mínimos, a comprobar por el G.O.S. en cada caso, será cubrir el área alrededor de los equipos afectados (incluidos los situados en plataformas en altura) con detectores, independientemente de la dirección predominante del viento.

Cuando existan varios equipos próximos, se definirán el número y posición adecuados, a determinar por el G.O.S., con objeto de poder detectar la evolución de nubes de gas explosivas. Como alternativa o complementariamente, se considerará la instalación de detección por infrarrojos cuando sea adecuado.

A criterio del G.O.S., se decidirá la instalación de detectores de fuego IR/UV adicionales en las áreas donde puedan generarse nubes de atmósfera explosiva.

SEGURIDAD

41. En aquellas unidades que contengan productos muy tóxicos, T+, del tipo SH₂, FH, etc., se debe disponer de:
 - Sistemas de detección próximos a los equipos con fugas potenciales y en los límites de batería de la unidad con alarma local en sala de control, aviso acústico y óptico específicos en campo y, opcionalmente, en Servicio Contra Incendios, si éste es permanente.
 - Equipos de protección respiratoria en los puntos próximos que se consideren adecuados.
42. En el área de procesos, se instalarán monitores de CCTV para la vigilancia de la seguridad de la operación, cuando a criterio del G.O.S., se considere oportuno a raíz del análisis de los riesgos existentes. Se considerará, especialmente, en áreas con gases licuados inflamables (clase A) y líquidos inflamables a temperaturas de operación superior a la de su autoignición, así como para la vigilancia de la llama en antorchas.
43. Los muros contra explosiones no deberán soportar estructuras ajenas.
44. Las áreas de proceso, almacenamientos y, en general, estructuras, deberán disponer de un sistema de protección contra el rayo según las recomendaciones de la norma UNE 62305, que cubra la totalidad de las áreas de riesgo.

CLASIFICACIÓN DE ÁREAS PELIGROSAS

45. Las áreas de unidades de proceso y parques de almacenamiento serán clasificados por riesgo de formación de atmósfera explosiva dependiendo de la naturaleza de las sustancias involucradas, como emplazamientos de clase I, zona 0,1, 2 (debido a la presencia de gases o vapores inflamables o combustibles) o como clase II, zona 20, 21, 22 (debido a la presencia de polvos combustibles). Se evaluará los riesgos de esta clasificación de áreas y se elaborará un Documento de Protección contra Explosiones.

HORNOS

46. Estarán provistos de las siguientes protecciones:
 - Corte automático de gas combustible por detección de fallo de llama en hornos con un solo quemador.
 - Suministro con líneas separadas de gas a quemadores y pilotos. Además, deberá existir una fuente de suministro independiente para estos últimos, en los casos en que el sistema de gas a quemadores no sea absolutamente fiable.
 - Las válvulas de vapor de apagado ("snuffing") a todos los cabezales y hogares estarán bien señalizadas y estarán situadas a una distancia de 15 m, como mínimo, del horno. Como alternativa, será válida la instalación de una pantalla protectora.
 - En la especificación de hornos se incluirá la toma de medidas de diseño para evitar la obstrucción de las salidas de vapor de ahogo en las cámaras de combustión.
 - Un sistema lógico de alarmas y paradas de emergencia por desviación de las variables: caudales, temperaturas, presiones, de acuerdo con la especificación de Ingeniería ESP-0200-7. Este procedimiento incluye la instalación de doble válvula de corte en el sistema de fuel-gas y fuel-oil con purga intermedia y sistema de mirillas de turbulencia para comprobación de fugas o sistema equivalente.
 - En hornos con servicios donde se produzca carbón y se ponga en peligro la integridad del tubo por aumento de las temperaturas de pared y aparición de puntos calientes, se dispondrá de "termoskines", en número suficiente y adecuadamente ubicados.

SEGURIDAD

- El punto de aspiración de aire forzado de combustión tiene que estar a una altura aproximada de 6 m sobre el suelo y alejado de focos con posibles fugas de productos inflamables.
- Se estudiará por parte del G.O.S. la instalación de barreras físicas de agua pulverizada o de vapor.

CALDERAS

47. Deben tener, entre otros, los mismos elementos que en hornos, y adicionalmente, como mínimo:
- Secuencia automática de encendido y corte por fallo de llama.
 - En el sistema lógico de alarmas y paradas deben estar incluidos la alimentación y los niveles de agua.
 - Como excepción a lo anterior, para calderas diseñadas como unidades paquete o de catálogo, será aceptable cumplir únicamente con los requisitos indicados en las normas UNE EN 12952:8 o UNE EN 12953:7.

TORRES DE REFRIGERACIÓN Y AERO-REFRIGERANTES

48. En los aero-refrigerantes de productos combustibles en áreas de procesos, los ventiladores dispondrán de alarma y paro del motor por alta vibración. En todo caso se aplicará lo definido en la ESP-1106-01 de Ingeniería.
49. Instalación de detectores, con alarma en sala de control, en la balsa de las torres de refrigeración, en las que puedan llegar gases o líquidos inflamables de clases A y B por posibles fugas en los cambiadores (refrigerantes), en zona accesible para su mantenimiento y realización revisiones reglamentarias.
50. Grupo mecánico de torres de refrigeración: dispondrán de alarma de vibración y paro del motor por alta vibración mediante acelerómetro.
51. En la instalación de nuevas torres de refrigeración, se considerará la inclusión de registros desde los cuales poder inspeccionar visualmente el estado de los rellenos y separadores de gotas.

RECIPIENTES SEPARADORES DE LÍQUIDO DEL GAS A ANTORCHA

52. Deben disponer, al menos, de dos equipos de bombeo, cada uno de ellos para el 100% de la máxima capacidad previsible, o de un sistema de vaciado alternativo (por gravedad) que no requiera bombas.
53. El accionamiento de las bombas será con una de las alternativas siguientes:
- Dos turbinas de vapor de baja
 - Un motor eléctrico y 1 uno de vapor de baja al 50% cada uno
 - Dos motores eléctricos, siempre que las fuentes sean totalmente independientes y fiables, y las bombas no sean alternativas. En el caso de que alguna de las bombas sea alternativa, ésta sólo podrá ser accionada por vapor.

La solución adoptada será el resultado de un análisis de riesgo y consensado por el G.O.S.

TANQUES DE ALMACENAMIENTO

54. Todos los tanques de almacenamiento de productos peligrosos cumplirán la normativa vigente y además dispondrán de alarma de alto nivel, y de muy alto nivel completamente independientes,

SEGURIDAD

incluyendo su conexión al tanque y los elementos primarios. Además, cuando se trate de petróleo crudo, se dispondrá de actuación automática de cierre sobre la válvula de entrada de producto.

A su vez, se seguirán las indicaciones del estándar API RP 2350 cuando sea de aplicación.

55. Se dispondrá de sistemas de protección por rociadores y de descarga de espuma en aquellos tanques de acuerdo a la ESPECIFICACION.

Para los sellos en tanques de almacenamiento se considerarán aquellos con características "fire retardant". Deben de estar de acuerdo a la especificación.

56. Los tanques de techo flotante externo, con independencia del producto almacenado, dispondrán de sistemas de detección de fuego, mediante cable térmico, en el sello y un sistema de alarma con repetición en la sala de control. Para el caso de tanques de pantalla flotante, se estudiará durante reunión del GOS.

ESFERAS Y DEPÓSITOS A PRESIÓN DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS DE CLASE A

57. Los recipientes de almacenamiento no incluyen a recipientes incluidos en unidades cuya finalidad no es el almacenamiento.

Dispondrán, entre otras, de las medidas de control de los parámetros de operación y las medidas de seguridad siguientes:

- Medidas redundantes de presión, nivel y temperatura continuas en Sala de Control.
- Alarma de alto nivel y de muy alto nivel con elementos primarios independientes. Aplicarán las siguientes acciones:

DESCRIPCIÓN	ACCIONES
Alarma de Alto Nivel a $\leq 90\%$ del volumen del almacenamiento	• Alarma visual y sonora en Sala de Control. • La superación del Alto Nivel conlleva la parada del abastecimiento al almacenamiento o el desvío eventual hacia otro almacenamiento de forma manual por parte del operador siguiendo un procedimiento específico de actuación.
Alarma de Muy Alto Nivel a $\leq 95\%$ del volumen del almacenamiento	• Alarma visual y sonora local y en Sala de Control. • La superación del Muy Alto Nivel es detectado por dos sistemas distintos y redundantes (alarma de alto y muy alto nivel independientes) • Acción automática de parada del abastecimiento al almacenamiento.

Se recomienda establecer un nivel adicional de alarma en el 85% del volumen de almacenamiento que sirva de pre-alerta para el operador.

Asimismo, se recomienda verificar la compatibilidad de estos umbrales con el volumen del depósito, el caudal de alimentación y la precisión de los dispositivos de medida, en particular, en el caso de los depósitos horizontales.

SEGURIDAD

- Se recomienda definir umbrales de bajo y muy bajo nivel a determinar en función del dispositivo de bombeo y las características del producto.
- Detección de gas por sistema de infrarrojos u otros de tecnología aceptada en el perímetro de batería de esferas o depósitos que detecte la nube de gas explosiva. El sistema de detección de gases inflamables desencadenará las siguientes acciones:

DESCRIPCIÓN	ACCIONES
Alarma Concentración entre el 15 y el 30% del LEL	• Alarma visual y sonora local y en Sala de Control, con consignas de actuación por parte de los operadores.
Alarma Concentración entre el 30 y el 60% del LEL	• Alarma visual y sonora local y en Sala de Control. • Acciones inmediatas siguiendo un procedimiento específico de actuación (parada de bombas asociadas al almacenamiento, cierre de válvulas de aislamiento, etc).

Para la implantación de los detectores de gases se podrá aplicar la regla P/30, donde P = Longitud del perímetro del grupo de almacenamientos a proteger, expresada en metros, siempre partiendo de un mínimo de 3 detectores para depósitos y 4 para esferas.

- Detección de fuego mediante dos sistemas independientes, recomendándose:
 - Detector de tecnología UV/IR o múltiple IR (2IR o 3IR) dirigidos hacia el fondo del depósito o esfera y que activa el sistema automático de diluvio.
 - Detección por ampolla en línea de detección de agua (o aire) que activa automáticamente el sistema de diluvio.
- Se reducirán al mínimo el número de tuberías y de bridas situadas en el área vertical proyectada. Las tuberías de entrada / salida de proceso serán de 2 pulgadas de diámetro como mínimo, y estarán bien soportadas y protegidas contra impactos.
- El ignifugado de las patas de esfera se realizará desde el suelo hasta la pared del almacenamiento.
- La línea de purga dispondrá de los siguientes elementos:
 - Válvulas de aislamiento de $\frac{1}{4}$ de vuelta o válvula de hombre muerto a la salida de la esfera. Dichas válvulas se deben encontrar fuera del cubeto, si lo hubiera, o fuera de la proyección de la esfera.
 - Válvula antirretorno.
 - Válvula de aguja.
 - Receptáculo hormigonado a donde se dirigirá la línea de purga, que no constituya un espacio confinado, el cual debe contar con un nivel visible desde la posición donde se encuentren ubicadas las válvulas de aislamiento.
 - Se dispondrá de conexión a línea de vapor en las proximidades del extremo de la línea de purga.
 - La línea de purga estará traceada si se prevé que pueda haber congelaciones.
- En caso de haber una línea independiente de muestreo dentro del cubeto, ésta dispondrá de las mismas medidas de seguridad que la línea de purga, más una puesta a tierra de la misma.

SEGURIDAD

- Los depósitos y/o esferas de almacenamiento dispondrán de refrigeración por pulverizadores (ducha). Cuando la capacidad de almacenamiento sea superior a 500 m³, este sistema de refrigeración será sectorizable en función del escenario de emergencia.
- El sistema de refrigeración dispondrá de activación manual local y automática asociada al sistema de detección de fuego.
- El pavimento deberá tener una inclinación adecuada para evitar que fugas o derrames potenciales permanezcan dentro de los límites de la proyección vertical del depósito, y para que el líquido pueda drenarse a un punto alejado de tal proyección.
- Dispondrán de válvulas de corte en la entrada y en la salida.
- Dispondrán al menos de dos válvulas de seguridad para alivio de presión (PSV), dimensionadas para el peor de los casos según API 520, con una inspección periódica según se fija en el PR-100. Estas válvulas dispondrán a su vez de un sistema de enclavamiento con llave que asegure su alineado. La descarga de estas válvulas se hará a lugar seguro.
- La tubería de salida de las válvulas de seguridad que descarguen a la atmósfera, tendrá orificio de 6 mm para drenar el agua de lluvia y pantalla de protección contra una posible fuga y salida de producto por el orificio. Como alternativa se puede colocar una tapa ligera de teflón con bisagra (según API RP 520 y 521) o una caperuza de material plástico con abrazadera a la tubería de descarga, que evite la entrada de agua (solución ventajosa en áreas lluviosas) y polvo y posibles obstrucciones del orificio citado anteriormente.
- En referencia a la protección frente a posibles fugas masivas por rotura de tubería, se seguirán las disposiciones de NFPA 58 en plantas de gas y API 2510 / API 2510 A en refinerías y plantas químicas, considerando preferentemente en estas últimas las siguientes opciones para la línea de salida de líquido del recipiente:
 - Instalación de válvulas de aislamiento de actuación remota, como primera opción. Se recomienda su actuación automática ante caída de presión / caudal, con posibilidad de inclusión del paro automático de bombas. Estas válvulas de corte de emergencia deben cumplir con los requerimientos incluidos en este procedimiento en sus apartados 16, 29, 30, 31, 32.
 - Instalación de válvulas de exceso de flujo situadas lo más próximo posible al recipiente, contando todos sus elementos con protección inherente contra el fuego. La intención de estas válvulas es proteger frente a roturas catastróficas de la línea. Su caudal de diseño debe asegurar que actúa exclusivamente cuando se produzcan fugas masivas y evitar actuaciones espurias que provoquen inestabilidades en condiciones normales de operación."

CUBETOS DE RETENCIÓN

58. Los cubetos de retención deberán ajustarse a las dimensiones y capacidades requeridas por legislación vigente.
59. Los cubetos de retención deberán ser impermeables al producto que deben contener y resistentes al fuego, prestando especial atención a las juntas de dilatación, el adecuado sellado de pasamuros de tuberías y cables y los defectos debidos al encofrado de los muros de hormigón.

En las juntas de muros y suelos es recomendable la utilización de placas impermeabilizantes de acero inoxidable en combinación con juntas de expansión ancladas a la estructura y sellantes resistentes al fuego.

En la construcción de nuevos cubetos no se utilizarán elementos pasantes para el soporte de encofrado que pudieran debilitar la impermeabilización de los muros de contención y el suelo.

SEGURIDAD

60. En aquellos cubetos de tanques para el almacenamiento de gases licuados inflamables, u otro tipo de gases o líquidos inflamables, que puedan generar nubes de atmósfera explosiva, se dispondrá de detectores de gas adecuadamente distribuidos con alarma en sala de control, para que las fugas potenciales puedan ser detectadas, cualquiera que sea la dirección de éstas. El criterio de mínimos para cubrir el perímetro alrededor del cubeto deberá ser ratificado por el G.O.S. en cada caso, donde también se tendrá en cuenta la presencia de carreteras adyacentes.
61. Las válvulas de drenaje de cubetos se situarán en el exterior de éste y deberán estar fácilmente accesibles, aún en caso de derrame.

ESTACIONES DE CARGA Y DESCARGA DE CISTERNAS DE CAMIONES O FERROCARRIL

62. Las estaciones de carga y descarga de productos A1, A2, B1, queroseno y otros productos incluidos en el ADR, deben cumplir con legislación vigente [Ref. 02, Ref. 05 y Ref. 16] y disponer como mínimo de los requisitos siguientes:
 - ☐ En el depósito de carga o descarga:
 - Dos sistemas de nivel independientes, con indicación visible, al menos, desde el puesto de carga/descarga.
 - Sistema acústico y óptico local junto al puesto de carga/descarga, para aviso y actuación por el operador en caso de sobrellenado. En instalaciones de carga, dos sistemas de control de la cantidad cargada independientes (por ejemplo: nivel y caudal, caudal y peso, etc.).
 - ☐ En cada línea de carga/descarga:
 - Una válvula de aislamiento, instalada en el límite de batería, operada con control local y/o remoto desde el panel de control. El actuador local debe situarse como mínimo a una distancia de 15 m del punto de carga/descarga, estar perfectamente identificado y no debe estar afectado por la acción de los vientos dominantes. Se evaluará la posibilidad de dotar a estas válvulas de protección contra el fuego (inherente para el caso de nuevas) en el caso de que se encuentren próximas a brazos de carga que puedan constituir la posibilidad de fuegos de charco. Esta protección será consensuada en reunión G.O.S.
 - En líneas de carga de LPG o producto clase A, también se dispondrá de válvula de corte automático por exceso de flujo o sistema de válvula de corte con actuación remota.
 - Sistema de parada de emergencia que actúe también sobre la bomba, con control local a 15 m de distancia mínima (perfectamente identificado y no debe estar afectado por la acción de los vientos dominantes) y/o remoto desde el panel de control.
 - Un sistema de vaciado de la manguera, previo a la desconexión, con envío a sistema de drenajes.
 - ☐ La carga se realizará preferiblemente por el fondo del depósito. Como alternativa, las mangueras o brazos llegarán hasta el fondo de los depósitos.
 - ☐ El pavimento debe ser resistente al producto trasvasado, impermeable y con pendiente hacia el sistema de drenaje, que debe estar próximo a los brazos o mangueras y no puede coincidir bajo proyección vertical del vehículo.
 - ☐ Sistema de enclavamiento que evite la carga/descarga, sin estar establecida la conexión eléctrica a tierra de las cisternas y tuberías de carga/descarga, en productos inflamables [Ref. 03 y Ref. 06].
 - ☐ Instalación de monitores o hidrantes de agua contra incendios y extintores en número y localización adecuada y de acuerdo a legislación vigente.
 - ☐ La instalación de carga/descarga deberá estar dotada de ducha-lavaojos a menos de 10 metros.

SEGURIDAD

- ☐ En el caso de productos clase A o B, instalación de rociadores sobre las cisternas, operados automáticamente o con control local situado a 15 m de distancia, como mínimo. Si la distancia es inferior, debe utilizarse una pantalla de protección.
- ☐ En el caso de productos corrosivos, un sistema de enclavamiento o, en su defecto, aviso acústico y local que detecte y actúe por pérdida de presión durante la operación.
- ☐ Se recomienda la presencia en las inmediaciones de una estación de servicios (STD-L-200).
- ☐ El diseño del puesto de carga/descarga procurará que la cisterna no tenga que hacer maniobra alguna y teniendo en cuenta que la circulación prevista deberá restringir en lo posible el paso por áreas clasificadas por riesgo de explosión.
- ☐ Señalización, tanto horizontal como vertical, sobre el recorrido de las cisternas, zonas de espera (si las hubiera), limitación de velocidad, etc.

EDIFICACIONES

63. Las edificaciones situadas en áreas de proceso se diseñarán de acuerdo a API RP 752. Asimismo, se tendrán en cuenta las disposiciones establecidas en legislación vigente [Ref. 14].

SALAS DE CONTROL Y SALAS DE RACKS

64. Las salas de control contarán con los elementos siguientes:
- * Sistema de detección de gas (inflamables o tóxicos) en la entrada de aire de presurización, con alarma y corte automático del mismo, pero manteniendo la recirculación en funcionamiento.
 - * Sistema de presurización, con toma de aire desde lugar seguro (suficientemente alejada de puntos de fuga de productos peligrosos y altura mínima de 8 m para contrarrestar el posible desplazamiento del gas). Este sistema dispondrá de indicación y alarma de baja presión.
 - * Sistema de detección de humos, con alarma e inyección de agente extintor (no tóxico cuando pueda afectar a personas) en las partes inferiores del piso, doubles techos y habitaciones con instrumentos, ordenadores o elementos eléctricos.
 - * Extintores y demás requisitos de protección requeridos por la legislación aplicable.
 - * En los casos en que el G.O.S. lo estime conveniente para la continuidad del control, se dispondrá de un número adecuado de equipos de respiración autónomos.
65. Las salas de rack y control situadas en zonas potencialmente afectadas por una sobrepresión debido a una explosión deben cumplir los requisitos anteriores y estar bunkerizadas a prueba de explosión exterior o protección adecuada equivalente. La selección de esta explosión procederá del resultado de un análisis de riesgo. Además, en aquellos casos en los que dichas salas se puedan encontrar en zona clasificada, se deberá contemplar la posibilidad de aislar las mismas mediante barreras físicas de agua pulverizada en aquellos casos en los que exista un riesgo alto de posible llegada de productos inflamables, a parte de las medidas contempladas en el punto anterior (detección de gas en la entrada de aire, etc).

SUBESTACIONES

66. Las subestaciones deben cumplir con los requisitos siguientes:
- * Sistema de detección de humos con alarma y disparo automático y manual del agente extintor adecuado, incluyendo las partes inferiores del piso, doubles techos y habitaciones auxiliares.
 - * Sellado e ignifugado de la entrada y salida de cables de acuerdo a la ESP-4104-1 de Ingeniería.
 - * Los transformadores en baño de aceite se situarán en el exterior del edificio, con valla y bajo llave.

SEGURIDAD

- * Muros contra el fuego entre los transformadores en baño de aceite, con RF de 2 h y altura suficiente para que el incendio de uno no afecte a los que estén a su lado.
- * Cerradura en la subestación debiéndose impedir el paso a toda persona no autorizada.
- * Estar dotadas en el interior de barras antipánico de apertura de la puerta.

CASSETAS DE ANALIZADORES EN ÁREAS DE PROCESOS

67. En el caso de que todo el material eléctrico no sea para área clasificada, deben disponer del equipamiento siguiente:

- * Sistema de presurización con indicación y alarma de baja presión.
- * El sistema de presurización dispondrá de detección de gases inflamables en la admisión, con alarma en sala de control y corte del sistema de presurización. El sistema deberá ser aire de planta o toma de aire en lugar seguro.

El interior de la caseta estará protegido por un sistema de detección y extinción por inundación total con gas, según la ESPECIFICACION. La caseta debe estar cerrada debiéndose impedir el paso a toda persona no autorizada.

ALMACENES CON CONTENIDO DE PRODUCTOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES

68. Deben disponer del equipamiento siguiente:

- ☐ Si no hay personal de forma permanente y la carga de fuego, coste e importancia del equipo lo justifica a criterio del G.O.S., contarán con las medidas que se indican a continuación, adicionalmente a los demás requisitos de protección requeridos por legislación vigente [Ref. 06 y Ref. 14]:
 - Sistema de detección de humos con alarma en la sala de control y, opcionalmente, también en Servicio Contra Incendios, si éste es permanente.
 - Sistema de rociadores automático.
- ☐ Servicio de agua contra incendios en los puntos adecuados.
- ☐ Dos extintores de 50 kg accesibles en la entrada al almacén.
- ☐ Estación de servicio y arqueta de recogida y evacuación de derrames.

AIRE ACONDICIONADO

69. Deben disponer de las siguientes características:

- ☐ Si está situado en área clasificada por riesgo de formación de atmósfera explosiva, el sistema de aire acondicionado deberá estar de acuerdo a la clasificación de área donde esté situado.
- ☐ Deberá disponer de detección de gases inflamables en la admisión, con alarma en sala de control y corte del sistema de presurización. Si se trata de un equipo utilizado en la climatización de un lugar donde puede existir presencia habitual de personas, además dispondrá de detección, corte y aviso de alarma en el interior del recinto afectado.

LABORATORIOS

70. Deberán satisfacer los requisitos de protección contra incendios contemplados en la legislación vigente [Ref. 13 y Ref. 14] así como los de NFPA-45 y las notas técnicas de prevención (NTP) enumeradas en el punto 77. En particular:

SEGURIDAD

- ☐ Las salas existentes en su interior destinadas a usos distintos entre sí deberán estar totalmente separadas por muros de resistencia adecuada, en la altura total del edificio, no existiendo aberturas o comunicaciones diáfanos entre ellas.
 - ☐ Deberán disponer de un sistema adecuado de extracción de vapores y envío a lugar seguro.
 - ☐ Los almacenamientos y zonas de riesgo deberán disponer de un sistema de detección y un sistema de extinción, preferentemente manual.
 - ☐ El material y la instalación eléctrica, donde existan productos inflamables, deberán ser adecuados para atmósfera clasificada, por ejemplo, frigoríficos de muestras, interruptores, etc. Donde no sea posible deberá existir detectores de gases inflamables con alarma local.
71. En particular, los almacenamientos y redes de distribución de gases para uso interno en equipos analíticos deberán cumplir los requisitos establecidos en la legislación vigente sobre almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos licuados y disueltos a presión [Ref. 10].

DRENAJES

72. Los drenajes deben ser comprobados cuando exista duda razonable de su efectividad, en orden a asegurar que sean capaces de desalojar la máxima cantidad de agua que puede ser necesario utilizar en los mayores escenarios accidentales, localizados y distribuidos por el área de procesos.
73. Se atenderá al requisito de segregación de las aguas pluviales caídas en zonas de proceso siempre que sea posible. Igualmente, se instalarán redes cerradas de drenaje para corrientes conteniendo productos cancerígenos, y redes de aguas aceitosas con destino al tratamiento adecuado. En reunión del G.O.S. se aprobará el diseño efectuado para satisfacer los requisitos anteriores.

GESTIÓN DEL PROCEDIMIENTO

74. La gestión de este procedimiento corresponde a la Unidad Organizativa de HSEQ que deberá, por tanto, interpretar las dudas que puedan surgir en su aplicación, así como proceder a su revisión cuando sea necesario, para actualizar su contenido o porque se cumplan los plazos máximos establecidos para ello.

DISTRIBUCIÓN Y PUBLICACIÓN

75. Por tratarse de un Procedimiento General, su distribución y publicación será la definida para la Normativa General en el "Procedimiento para la gestión de normativa" (PRE-Q-004), correspondiendo a la Unidad de Organización la realización de la distribución, publicación y el control final de la misma.

RELACIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL (IPCs)

76. Este documento normativo está relacionado principalmente con la siguiente normativa:
- MA-S-003 Manual de Prevención de Riesgos Laborales..
 - Pre-s-006 Procedimiento de Seguridad en la gestión de cambios.
77. Este documento normativo está a su vez relacionado principalmente con la siguiente normativa externa:
- Norma API 2001 Fire Protection in Refineries.

SEGURIDAD

- Norma API 2210 Flame Arresters for Vents of Tanks Storing Petroleum Products.
- Norma API 2218 Fireproofing Practices in Petroleum and Petrochemical Processing Plants.
- Norma API 521 Guide for Pressure-Relieving and Depressuring Systems.
- Norma API 2030 Application of Water Spray Systems for Fire Protection in the Petroleum Industry.
- Norma API 2350 Overfill Protection for Storage Tanks in Petroleum Facilities.
- Norma API 752 Management of Hazards Associated with Location of Process Plant Buildings.
- Norma API 670 Machinery Protection Systems.
- Norma UNE 23.500 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- Norma UNE 21.185 Protección estructuras contra el rayo y principios generales.
- Norma UNE 21.186 Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivos de cebado.
- Norma UNE 60079-10-1:2010 Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10: Clasificación de emplazamientos peligrosos.
- Norma UNE 60079-10-2:2010 Material eléctrico para uso en presencia de polvo combustible. Parte 10: Clasificación de emplazamientos peligrosos.
- Norma NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- Norma NFPA 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection.
- Norma NFPA 20 Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection.
- Norma NFPA 24 Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances.
- Norma NFPA 45 Fire Protection for laboratories using chemicals.
- Norma ISGOTT International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals.
- Nota técnica NTP 057 Cabinas de laboratorio. Control de ventilación de productos de elevada toxicidad en laboratorios.
- Nota técnica NTP 135 Seguridad en el laboratorio. “Cuestionario de seguridad”.
- Nota técnica NTP 373 La ventilación general en el laboratorio
- Nota técnica NTP 432 Prevención del riesgo en el laboratorio: Organización y recomendaciones generales.
- Nota técnica NTP 433 Prevención del riesgo en el laboratorio: Instalaciones, material de laboratorio y equipos.
- Nota técnica NTP 461 Seguridad en el laboratorio: características de peligrosidad de los productos químicos de uso más corriente
- Nota técnica NTP 464 Prevención del riesgo en el laboratorio químico: operaciones básicas
- Nota técnica NTP 500 Prevención del riesgo en el laboratorio: Elementos de actuación y protección en casos de emergencia.

SEGURIDAD

- Nota técnica NTP 518 Prevención del riesgo en el laboratorio. Utilización de equipos protección individual (II): gestión
- Nota técnica NTP 550 Prevención de riesgos en el laboratorio: ubicación y distribución
- Nota técnica NTP 551 Prevención del riesgo en el laboratorio: La importancia del diseño.
- Nota técnica NTP 646 Seguridad en el laboratorio: selección y ubicación de vitrinas
- Nota técnica NTP 672 Extracción localizada en el laboratorio
- Nota técnica NTP 677 Seguridad en el laboratorio. Vitrinas de gases de laboratorio: utilización y mantenimiento

78. Este documento incluye en varios apartados, referencias a normativa de obligado cumplimiento cuyo ámbito de aplicación se limita a instalaciones en España:

- Ref. 01. **RD 840 / 2015:** Medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ref. 02. **RD 2085 / 1994:** Reglamento de instalaciones petrolíferas e instrucciones técnicas complementarias:
- Ref. 03. Instrucciones Técnicas Complementarias al RD 2085/94: MI-IP-01 - Refinerías
- Ref. 04. Instrucciones Técnicas Complementarias al RD 2085/94: MI-IP-02 - Parques de Almacenamiento de Líquidos Petrolíferos.
- Ref. 05. **RD 379 / 2001:** Reglamento de almacenamiento de productos químicos e instrucciones técnicas complementarias, en particular,
- Ref. 06. **ITC RD 379/01:** MIE-APQ-1 - Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
- Ref. 07. **ITC RD 379/01:** MIE-APQ-2 - Almacenamiento de óxido de etileno.
- Ref. 08. **ITC RD 379/01:** MIE-APQ-3 - Almacenamiento de cloro.
- Ref. 09. **ITC RD 379/01:** MIE-APQ-4 - Almacenamiento de amoníaco anhidro.
- Ref. 10. **ITC RD 379/01:** MIE-APQ-5 - Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- Ref. 11. **ITC RD 379/01:** MIE-APQ-6 - Almacenamiento de líquidos corrosivos.
- Ref. 12. **ITC RD 379/01:** MIE-APQ-7 - Almacenamiento de líquidos tóxicos.
- Ref. 13. **RD 1942 / 1993:** Reglamento de instalaciones contra incendios.
- Ref. 14. **RD 2267 / 2004:** Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales.
- Ref. 15. **RD 363 / 1995:** Notificación de sustancias nuevas y clasificación.

SEGURIDAD

- Ref. 16. **RD 97 / 2014:** Regulación de Operaciones de Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera en territorio español.
- Ref. 17. **RD 681 / 2003:** Protección contra los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Ref. 18. **RD 255 / 2003:** Clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.