

S'instal·la una planta de producció d'hidrogen (H₂) per electròlisi de l'aigua amb un parc fotovoltaic integrat. La instal·lació consta de:

- Un parc fotovoltaic de 9.453 kWp.
- 4 Equips d'hidròlisi amb una capacitat de producció d'hidrogen, per equip, de 500 m³N/h (densitat de l'H₂ en condicions normals (1atm, 0°C = 0,0899 kg/m³). Pressió de l'H₂ a la sortida de l'hidrolitzador 30 bars. Operació màxima de la planta 3.713 h/any.
- 2 dipòsits d'H₂ de 15 m³ a 30 bars (Dipòsits entre els hidrolitzadors i els compressors)
- 2 compressors de H₂, pressió entrada 30 bars, pressió de sortida 450 bars.
- Emmagatzematge de H₂ a 16 raks transportables. Cadascun format per 144 ampolles de 85 litres cadascuna, d'hidrogen a 450 bars.

1. A una temperatura ambient de 0°C Calculeu la capacitat d'emmagatzematge de la planta, en kg d'H₂, (per al càlcul de la capacitat dels 2 dipòsits de 15 m³ a 30 bars, es pot considerar que l'hidrogen es comporta com un gas perfecte. Per al càlcul de la capacitat dels raks cal utilitzar el diagrama de pressions que s'adjunta) (2 punts)

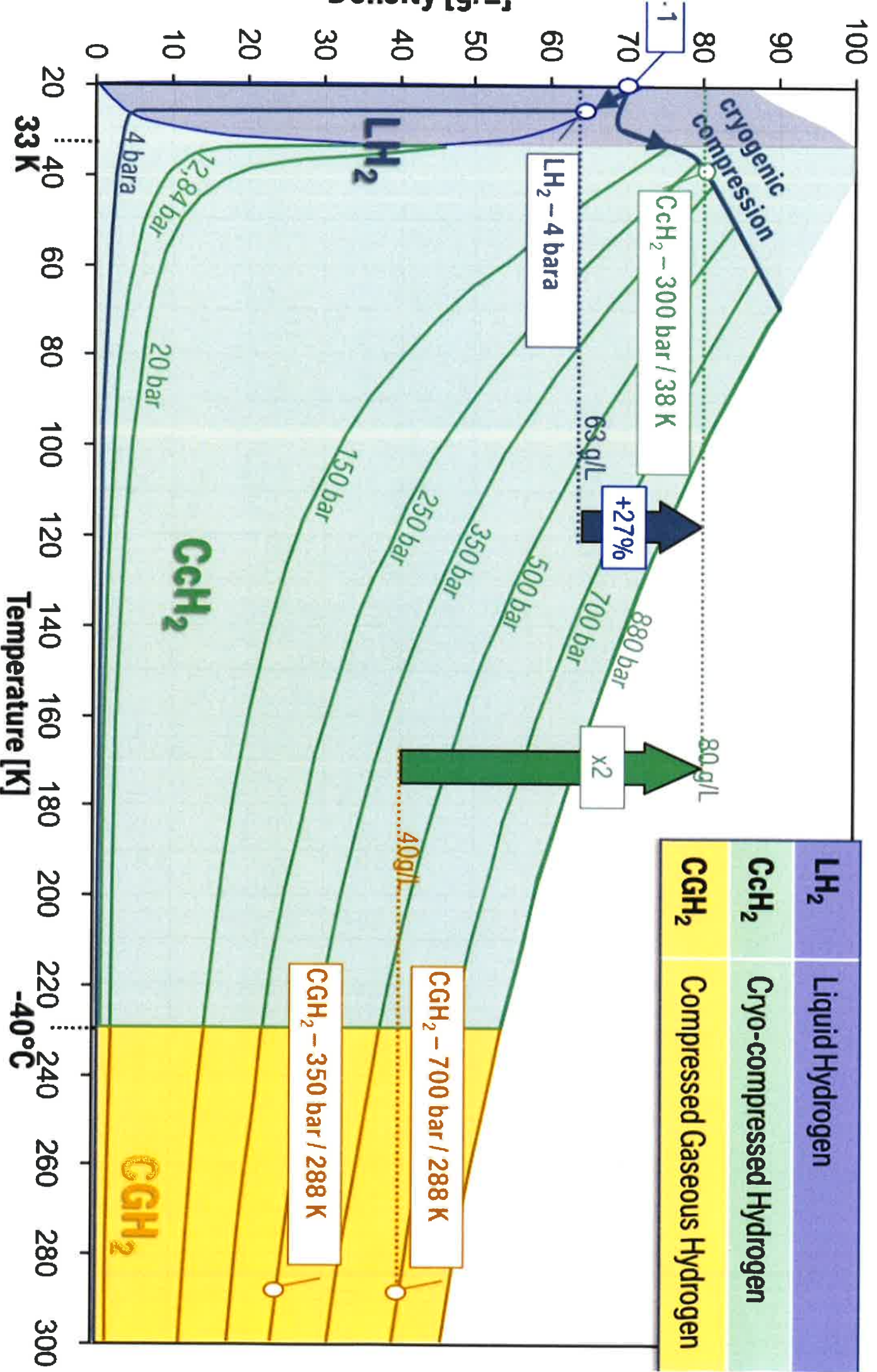
2. Si l'emmagatzematge d'H₂ de la planta és superior a 5.000 kg. Li és aplicable la normativa de control d'accidents greus? En cas afirmatiu, quan i amb quina freqüència l'industrial ha de revisar l'informe de seguretat i actualitzar-lo, si escau? Quines mesures ha d'adoptar l'autoritat competent després d'un accident greu? (2 punts)

3. És aplicable la Llei 21/2013, de 9 de desembre d'avaluació ambiental?, en cas afirmatiu, quin procediment d'avaluació ambiental s'haurà de seguir? (2 punts)

4. Li és aplicable el reglament d'emmagatzematge de productes químics? Quines instruccions tècniques complementàries? Quina és la categoria de la zona d'emmagatzematge dels 16 raks transportables? Quina documentació ha de presentar el titular, davant de l'òrgan competent de la Comunitat Autònoma, abans de la posada en servei? (2 punts)

5. Li és d'aplicació el reglament d'equips a pressió? Quines instruccions tècniques complementàries? Quina documentació ha de presentar el titular, davant de l'òrgan competent de la Comunitat Autònoma, abans de la posada en servei? Si la categoria dels dipòsits d'hidrogen és IV,1, quines inspeccions han de passar? (2 punts)

Totes les respostes han d'estar motivades degudament d'acord amb la normativa aplicable.



LH ₂	Liquid Hydrogen
CcH ₂	Cryo-compressed Hydrogen
CGH ₂	Compressed Gaseous Hydrogen

HIDROGENO

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificador del producto

Nombre comercial : HIDROGENO
Descripción Química : Hidrógeno :1333-74-0 :215-605-7 :001-001-00-9
Número de registro : Figura en la lista del Anexo IV / V de REACH, exento de solicitud de registro.
Fórmula química : H₂

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos aplicables identificados : Industrial y profesional. Llevar a cabo evaluación de riesgo antes de usar,
 Gas de ensayo / gas de calibrado.
 Uso en laboratorio.
 Reacción Química (Síntesis)
 Gas laser.
 Usar como un combustible.
 Gas de protección en procesos de soldadura.
 Usar para la fabricación de componentes electronicos/fotovoltaicos.
 Para mayor información sobre su uso contactar al suministrador.
Usos desaconsejados : No inflar globos para fiestas.

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Identificación de la Compañía : PRAXAIR ESPAÑA, S.L.U.
 Orense, 11 - 5ª Planta
 28020 Madrid
Dirección email (persona competente) : contact_espana@praxair.com

1.4. Teléfono de emergencia

Teléfono (persona competente) : (+34)914533000
Teléfono de emergencia en Transporte Líquido (24 h) : (+34)915974453
Teléfono de emergencia en Instalaciones (24 h) : (+34)902213000
Teléfono de emergencia en Gases Especiales (24 h) : (+34)917863432

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clase y categoría de riesgo, Código de Normativa CE 1272/2008 (CLP) :
 • **Peligros físicos** : Gases inflamables - Categoría 1 - Peligro - (CLP : Flam. Gas 1) - H220
 Gases a presión - Gases comprimidos - Atención - (CLP : Press. Gas) - H280

Clasificación 67/548 CE o 1999/45 : CE

Clasificación CE : F+; R12

2.2. Elementos de la etiqueta Normativa de Etiquetado CE 1272/2008 (CLP)
• Pictogramas de peligro


GHS02

GHS04

• Palabra de advertencia
• Indicación de peligro
• Consejos de prudencia
- Prevención
- Respuesta
- Almacenamiento
2.3. Otros peligros

Información general : Ninguno.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1. Sustancia / Mezcla : Sustancia.
Nombre del componente : Hidrógeno
Contenido : 100 %
Nº CAS : 1333-74-0
Nº EC : 215-605-7
Nº Índice : 001-001-00-9
Nº Reach : Nota1

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

HIDROGENO

Clasificación	: F+; R12 Flam. Gas 1 (H220) Press. Gas Compressed (H280)
Información general	: No contiene otros componentes o impurezas que puedan influir en la clasificación del producto. Texto completo de Frases-R, véase capítulo 16. Texto completo de declaraciones-H, véase capítulo 16.

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios

- **Inhalación** : Retirar a la víctima a un área no contaminada llevando colocado el equipo de respiración autónoma. Mantener a la víctima caliente y en reposo. Llamar al doctor. Aplicar la respiración artificial si se para la respiración.
- **Contacto con la piel** : No se esperan efectos adversos de este producto.
- **Contacto con los ojos** : No se esperan efectos adversos de este producto.
- **Ingestión** : La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

- Información general** : A elevadas concentraciones puede causar asfixia. Los síntomas pueden incluir la pérdida de la consciencia o de la movilidad. La víctima puede no haberse dado cuenta de la asfixia.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

- Información general** : Ninguno.

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1. Medios de extinción

- **Medios de extinción adecuados** : Agua en spray o en nebulizador.
Polvo seco.
- **Medios de extinción inadecuados** : No usar agua a presión para extinguirlo.
Dióxido de carbono.

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

- Peligros específicos** : La exposición al fuego puede causar la rotura o explosión de los recipientes.
- Productos de combustión peligrosos** : Ninguno.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

- Métodos específicos** : Si es posible detener la fuga de producto.
Utilizar medidas de control de incendios apropiadas con el incendio circundante. La exposición de los envases de gas al fuego y al calor puede provocar su ruptura. Enfriar los envases dañados con chorro de agua pulverizada desde una posición protegida. No vaciar el agua contaminada por el fuego en los desagües.
No extinguir una fuga de gas inflamada si no es absolutamente necesario. Se puede producir la reignición espontánea explosiva. Extinguir los otros fuegos.
Usar agua en spray o en nebulizador para disipar humos de incendios.
- Equipo de protección especial para extinción de incendios** : En espacios confinados utilizar equipos de respiración autónoma de presión positiva.
Vestimenta y equipo de protección standard (aparato de respiración autónoma) para bomberos.
Standard EN 137-máscara de cara completa que incluya un aparato de respiración autónoma de aire comprimido en circuito abierto.
EN 469: Vestimenta protectora para bomberos. EN 659: Guantes de protección para bomberos.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

- Información general** : Intentar parar el escape/derrame.
Evacuar el área.
Utilizar equipos de respiración autónoma cuando entren en el área a menos que esté probado que la atmósfera es segura.
Asegurar la adecuada ventilación de aire.
Téngase en cuenta el riesgo de atmósferas explosivas.
Eliminar las fuentes de ignición.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

- Información general** : Intentar parar el escape/derrame.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

- Información general** : Ventilar la zona.

6.4. Referencia a otras secciones

- Información general** : Ver también las Secciones 8 y 13.

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para una manipulación segura

HIDROGENO

Uso seguro del producto

- Solo personas experimentadas y debidamente entrenadas deben manejar gases sometidos a presión. La sustancia debe ser manipulada de acuerdo con los procedimientos de buena higiene industrial y seguridad. Utilizar solo equipo específicamente apropiado para este producto y para su presión y temperatura de suministro, en caso de duda contacte con su suministrador.
- Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas.
- Purgar el aire del sistema antes de introducir el gas.
- Mantener lejos de fuentes de ignición, incluyendo descarga estática.
- No fumar cuando se manipule el producto.
- Tener en cuenta el riesgo de una posible atmosfera susceptible de explotar y la necesidad de disponer de un equipo que pruebe la explosión.
- Considerar el uso de herramientas que no emitan chispas.
- Comprobar que el conjunto del sistema de gas ha sido, o es con regularidad, revisado antes de usarse respecto a la posibilidad de escapes.

Manipulación segura del envase del gas

- Considerar los instrumentos de reducción de la presión en las instalaciones de gas..
- Solicitar del suministrador las instrucciones de manipulación de los contenedores.
- Debe prevenirse la filtración de agua al interior del recipiente.
- No permitir el retroceso hacia el interior del recipiente.
- Proteger las botellas de los daños materiales, no arrastrar, ni rodar, deslizar ó dejar caer.
- Si mueve botellas, incluso en pequeños recorridos, use una carretilla (mecanica, manual,etc) diseñada para transportar botellas.
- Mantener colocada la caperuza de la valvula hasta que el envase quede fijo contra una pared, un banco ó situado en una plataforma , y ya dispuesto para su uso.
- Si el usuario aprecia cualquier problema en una valvula de una botella en uso, termine su utilización y contacte al suministrador.
- Nunca intentar reparar ó modificar las valvulas de los depositos ó los mecanismos de seguridad.
- Las valvulas que estan dañadas deben ser inmediatamente comunicadas al suministrador.
- Mantener los accesorios de la valvula del deposito libre de contaminantes, especialmente aceites y agua.
- Reponer la caperuza de la valvula ó del depósito si se facilitan por el suministrador , siempre que el envase quede desconectado del equipo.
- Cierre la valvula del del deposito despues de su uso y cuando quede vacio, incluso si aún esta conectado al equipo.
- No intentar nunca trasvasar gases de una botella/envase a otro.
- No utilizar nunca mecanismos con llamas ó de calentamiento electrico para elevar la presión del deposito.
- No quitar ni desfigurar las etiquetas facilitadas por el suministrador para identificar el contenido de las botellas .

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Información general

- Mantener el contenedor por debajo de 50°C, en un lugar bien ventilado.
- Separa de los gases oxidantes o de otros materiales oxidantes durante el almacenamiento.
- Los contenedores ser almacenados en posición vertical y debidamente asegurados para evitar su caída.
- Los contenedores almacenados deben ser comprobados periodicamente respecto a su estado general y a posibles fugas .
- Las protecciones de las valvulas y las caperuzas deben estar colocadas .
- Almacenar los contenedores en un lugar libre del riesgo y lejos de fuentes de calor e ignición.
- Todos los equipos electricos en las areas de almacenamiento deben ser compatibles con el riesgo de una posible atmosfera explosiva.
- Observar todas las regulaciones y los requerimientos locales relativos al almacenamiento de contenedores.
- Los contenedores no deben ser almacenados en condiciones que favorezcan la corrosión .
- Mantener alejado de materiales combustibles.

7.3. Usos específicos finales

Información general

- Ninguno.

SECCIÓN 8: Controles de exposición/protección individual

8.1. Parámetros de control

8.2. Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados

- Los sistemas sujetos a presión deben ser regularmente comprobados respecto a fugas.
- Detectores de gases deben de ser usados siempre que gases/vapores inflamables pueden ser emitidos.
- Proporcionar ventilación adecuada, general y local, a los gases de escape.
- Considerar un sistema de permisos de trabajo p.ej para trabajos de mantenimiento.

Equipo de protección personal

- Un analisis de riesgos debe ser realizado y formalizado en cada area de trabajo para evaluar los riesgos relacionados con el uso del producto y para determinar el PPE que provoca un riesgo relevante. Estas recomendaciones deben ser tenidas en cuenta.

• Protección para el ojo/cara

- PPE que cumplan los estandares recomendados por EN/ISO deben seleccionarse.
- Usar gafas con de seguridad con protecciones laterales.
- Standard EN 166- Protección para el ojo.

• Protección para la piel

- Protección de las manos

- Usar guantes de trabajo al manejar envases de gases.
- Standard EN 388- guantes que protegen contra riesgos mecanicos.
- Usar zapatos de seguridad mientras se manejan envases.
- Considerar el uso de prendas de seguridad resistentes a llama antiestatica.
- Standard EN ISO 20345 - Equipos de protección personal-zapatos de seguridad.
- Estándar EN ISO 14116- Materiales que limitan la difusión de llamas.
- Standard EN ISO 1149-5- Ropa de protección: Propiedades electrostaticas.

- Otras

- No necesaria.

• Protección de las vías respiratorias

- No necesaria.

• Peligros térmicos

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD**HIDROGENO**

Controles de exposición medioambiental : No se requieren específicas medidas de gestión distintas de los procedimientos de buena higiene industrial y seguridad.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas**9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas**

Apariencia	: Gas.
Estado físico a 20°C / 101.3kPa	: Gas.
Color	: Incoloro.
Olor	: Inoloro.
Valor de pH	: No aplica.
Masa molecular [g/mol]	: 2
Punto de fusión [°C]	: -259
Punto de ebullición [°C]	: -253
Temperatura crítica [°C]	: -240
Punto de inflamación [°C]	: No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.
Velocidad de evaporación (éter=1)	: No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.
Rango de inflamabilidad [% de volumen en aire]	: 4 - 77
Presión de vapor [20°C]	: No aplica.
Densidad relativa del gas (aire=1)	: 0.07
Densidad relativa del líquido (agua=1)	: 0.07
Solubilidad en agua [mg/l]	: 1.6
Coefficiente de reparto n-octanol/agua [log Kow]	: No es aplicable a gases inorganicos.
Temperatura de auto-inflamación [°C]	: 560
Viscosidad a 20°C [mPa.s]	: No aplica.
Propiedades explosivas	: No aplica.
Propiedades comburentes	: Ninguno.

9.2 Información adicional

Otros datos : Se quema con una llama invisible.

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad**10.1. Reactividad**

Información general : Sin riesgo de reactividad salvo lo expresado en la sub-sección mas adelante.

10.2. Estabilidad química

Información general : Estable en condiciones normales.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Información general : Puede formar mezclas explosivas con el aire.
Puede reaccionar violentamente con materias oxidantes.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Información general : Manténgase alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. -- No fumar.

10.5. Materiales incompatibles

Información general : Aire, Oxidante.
Para información complementaria sobre su compatibilidad referirse a la ISO 11114.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Información general : Productos con riesgo de descomposición no se deben producir por en condiciones normales de almacenamiento y uso.

SECCIÓN 11: Información toxicológica**11.1. Información sobre los efectos toxicológicos**

Toxicidad aguda : No se conocen los efectos toxicológicos de este producto.

Corrosión o irritación cutáneas : Se desconocen los efectos de este producto.

Lesiones o irritación ocular graves : Se desconocen los efectos de este producto.

Sensibilización respiratoria o cutánea : Se desconocen los efectos de este producto.

Carcinogénesis : Se desconocen los efectos de este producto.

Mutagenicidad : Se desconocen los efectos de este producto.

Toxicidad para la reproducción : Se desconocen los efectos de este producto.

Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única : Se desconocen los efectos de este producto.

Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida : Se desconocen los efectos de este producto.

Peligro de aspiración : No es aplicable a gases ni a mezcla de gases.

SECCIÓN 12: Información ecológica**12.1. Toxicidad**

Información general : Este producto no causa daños ecológicos.


HIDROGENO

- 12.2. Persistencia y degradabilidad**
Información general : Este producto no causa daños ecológicos.
- 12.3. Potencial de bioacumulación**
Información general : Este producto no causa daños ecológicos.
- 12.4. Movilidad en el suelo**
Información general : Este producto no causa daños ecológicos.
- 12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB**
Información general : No se clasifica como PBT o vPvB.
- 12.6. Otros efectos adversos**
Información general :
Efectos sobre la capa de ozono : Ninguno.
Produce efectos en el calentamiento global : Se desconocen los efectos de este producto.

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

- 13.1. Métodos para el tratamiento de residuos**
Información general : No descargar en áreas donde hay riesgo de que se forme una mezcla explosiva con el aire. El gas residual debe ser quemado a través de un quemador adecuado que disponga de antirretroceso de llama. No descargar dentro de ningún lugar donde su acumulación pudiera ser peligrosa. Referirse al código de prácticas de EIGA Doc 30/10 Eliminación de gases accesible en <http://www.eiga.org> para mayor información sobre métodos adecuados de vertidos. Asegurarse de no superar los límites de emisión establecidos en regulaciones locales.
- Lista de residuos peligrosos** : 16 05 04: Contenedores de gases a presión (incluido halones) que contienen sustancias peligrosas.
- 13.2. Información complementaria**
Información general : Ninguno.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

- 14.1. Número ONU**
Número ONU : 1049
- 14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas**
Designación oficial : HIDRÓGENO COMPRIMIDO
- 14.3. Clase(s) de peligro para el transporte**
Clase(s) de peligro para el transporte :  2.1 : Gases inflamables
- 14.4. Grupo de embalaje**
Código de clasificación : 1
 F
- 14.5. Peligros de contaminación**
Peligros para el medio ambiente : Ninguno.
IMDG-Marine pollutant : No
- 14.6 Precauciones particulares para los usuarios**
Información general : Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no esté separado del compartimento del conductor. Asegurar que el conductor está enterado de los riesgos potenciales de la carga y que conoce que hacer en caso de un accidente o de una emergencia. Antes de transportar las botellas :
 - Asegurar una ventilación adecuada.
 - Asegúrese de que los recipientes están bien fijados.
 - Asegurarse que las válvulas de las botellas están cerradas y no fugan.
 - Asegurarse que el tapón del acoplamiento de la válvula (cuando exista) está adecuadamente apretado.
 - Asegurarse que la caperuza de la válvula o la tulipa, (cuando exista), está adecuadamente apretada.
- 14.7. Transporte de granel según anexo II del tratado MARPOL 73/78 y según código IBC**
Información general : No aplica.

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

- 15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla**
Legislación UE :
Restricciones : Ninguno.
Seveso directiva 96/82/EC : Figura en la lista.
Legislación Nacional :
Información general : Asegúrese que se cumplen las normativas nacionales y locales.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

HIDROGENO

15.2. Evaluación de la seguridad química

Información general : El CSA (Análisis de Seguridad Química) no debe de realizarse para este producto.

SECCIÓN 16: Otra información

Enumeración de los cambios : Hoja de datos de seguridad revisada de acuerdo con la regulación de la Comisión (UE) Nº453/2010.

Consejos relativos a la formación : Asegurarse que los operarios conocen el riesgo de inflamabilidad.
El riesgo de asfixia es a menudo despreciado y debe ser recalcado durante la formación de los operarios.

Etiquetado 67/548 CE o 1999/45 CE :

• Símbolo(s)



• Frase(s) R
• Frase(s) S

F+ : Extremadamente inflamable
R12 : Extremadamente inflamable.
S9 : Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
S16 : Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.
S33 : Evítase la acumulación de cargas electrostáticas.
R12 : Extremadamente inflamable.

Lista del texto completo de Frases-R en la sección 3
Origen de la información
Notas

: La presente Ficha de Datos de Seguridad está establecida de acuerdo con las Directivas Europeas en vigor .
: Nota 1:
Figura en la lista del Anexo IV / V de REACH, exento de solicitud de registro.
Nota 2:
No ha expirado el plazo límite de solicitud de registro.
Nota 3:
No exige su registro. Sustancias fabricadas o importadas < 1t/y.

Otras advertencias

: Antes de utilizar el producto en un nuevo proceso o experimento, debe llevarse a cabo un estudio completo de seguridad y de compatibilidad de los materiales.
Los detalles dados son ciertos y correctos en el momento de llevarse este documento a impresión.
A pesar de que durante la preparación de este documento se ha tomado especial cuidado, no se acepta ninguna responsabilidad por las lesiones o los daños resultantes.

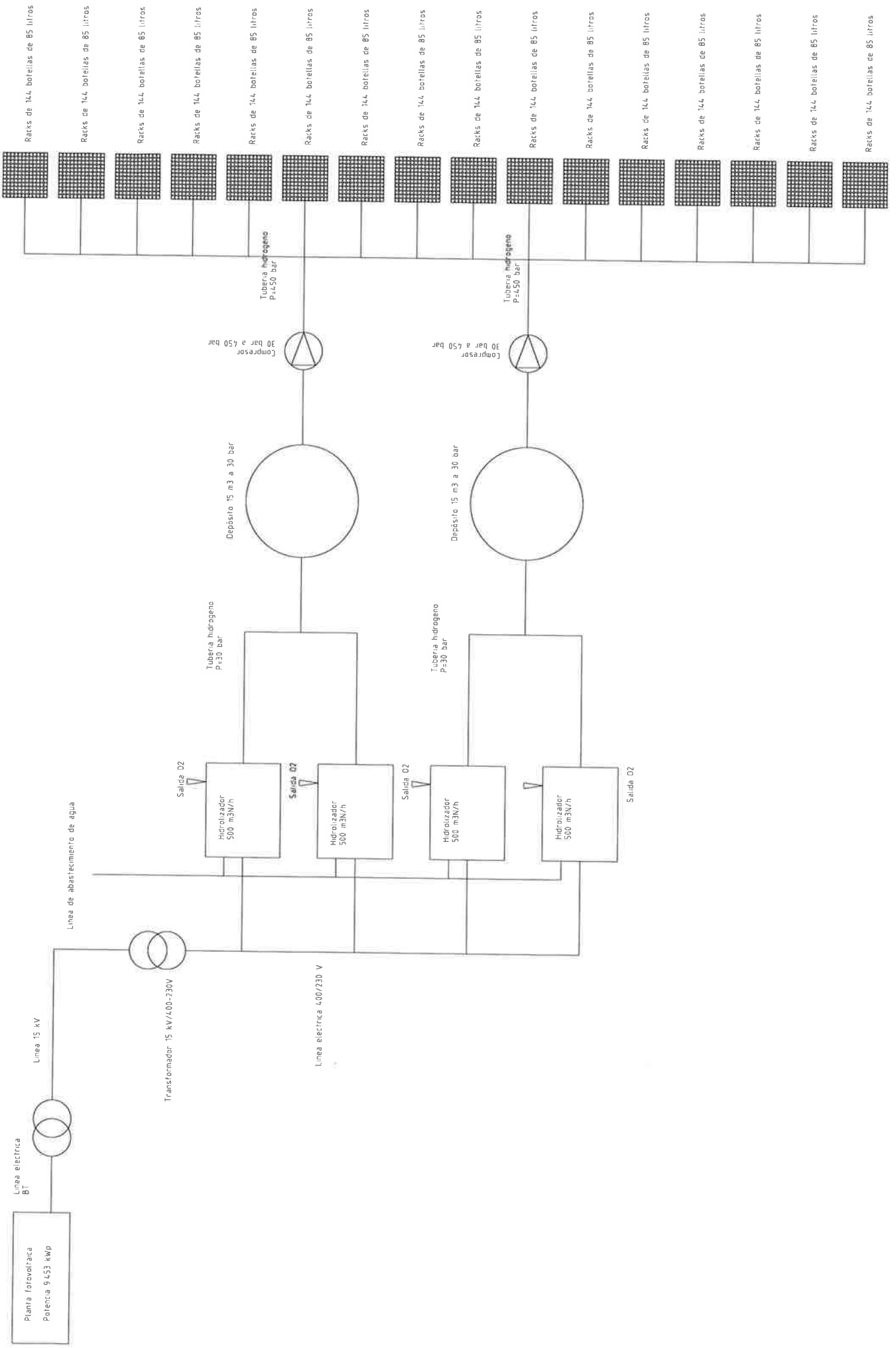
Responsabilidades

: Estas instrucciones han sido elaboradas por Praxair sobre la base de las informaciones disponibles a la fecha de las mismas y cubren las aplicaciones más habituales, sin garantizar que su contenido sea suficiente en todos los casos y situaciones. Su observancia no excluye el cumplimiento de la normativa vigente en cada momento.

Descripción de cambios

: Adaptación a la normativa vigente.

Fin del documento



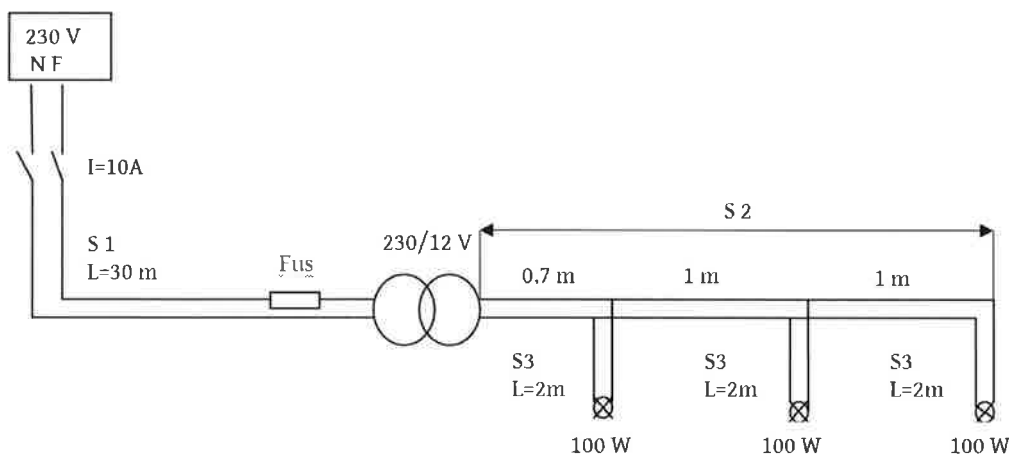
1.- Una instal·lació elèctrica d'enllumenat s'alimenta des del quadre d'entrada de l'habitatge fins a un transformador de 230/12 V amb una línia de 30 m. de longitud. Des del transformador s'alimenten 3 punts de llum de 100 W segons l'esquema que s'adjunta.

La instal·lació es realitza mitjançant cable de Cu, aïllament de PVC, amb conductors encastats a parets aïllants.

Calcular:

- La secció mínima de les línies per donar compliment a les exigències del reglament de baixa tensió. (Tot el tram S2 es realitzarà amb la mateixa secció) (1 punt)
- El calibre del fusible (Fus) perquè la instal·lació estigui degudament protegida. (0,5 punts)
- La caiguda de tensió al punt de llum més desfavorable. (1 punt)

Resistivitat del coure = $1/58$ ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)



2.- Una instal·lació elèctrica trifàsica 400/230 V està formada per 2 línies que alimenten dos motors trifàsics de les següents característiques:

Motor 1

Potència a l'eix 70 kW

Rendiment 90%

Cos Fi: 0,75

Motor 2

Potència a l'eix 50 kW

Rendiment 92%

Cos Fi: 0,77

Calcular

- a) Les intensitats de cadascuna de les línies que alimenten els motors 1 i 2 (0,75 punts)
- b) La intensitat de la línia que alimenta les línies dels motors (0,75 punts)
- c) S'instal·la en paral·lel una bateria de condensadors per corregir el cos Fi de la instal·lació a 0,9. Calcula la potència de la bateria (0,75 punts)
- d) La intensitat de la línia que alimenta tot el conjunt, motors i bateria de condensadors (0,75 punts)

3.- Hem d'electrificar un habitatge de 180 m²

- a) Quin grau d'electrificació s'ha de fer? (0,25 punts)
- b) Dibuixa l'esquema elèctric d'aquest habitatge, amb totes les proteccions requerides i els calibres, així com les seccions mínimes dels circuits i el diàmetre dels tubs de protecció. (1 punt)
- c) Si la resistència de terra de l'habitatge són 10 ohms, puc instal·lar interruptors diferencials de 300 mA? (0,25 punts)
- d) Quines són les tensions de contacte màxima de qualsevol massa segons el reglament de baixa tensió? (0,25 punts)
- e) Quines són les seccions mínimes dels conductors de terra d'acord amb el reglament de baixa tensió? (0,25 punts)

4. Calcula la previsió de càrregues, d'acord amb el reglament de baixa tensió, per a un edifici d'habitatges format per les característiques següents: (2,5 punts)

- 20 habitatges de 180 m²
- 10 habitatges de 100 m² amb instal·lació d'aire condicionat
- 3 locals (ús administratiu) de 30 m² i 2 locals (ús comercial) de 80 m²
- 1 garatge de 500 m² amb ventilació forçada
- Els serveis generals: Ascensor (7 kW), grups de pressió (3 kW), enllumenat (2 kW)

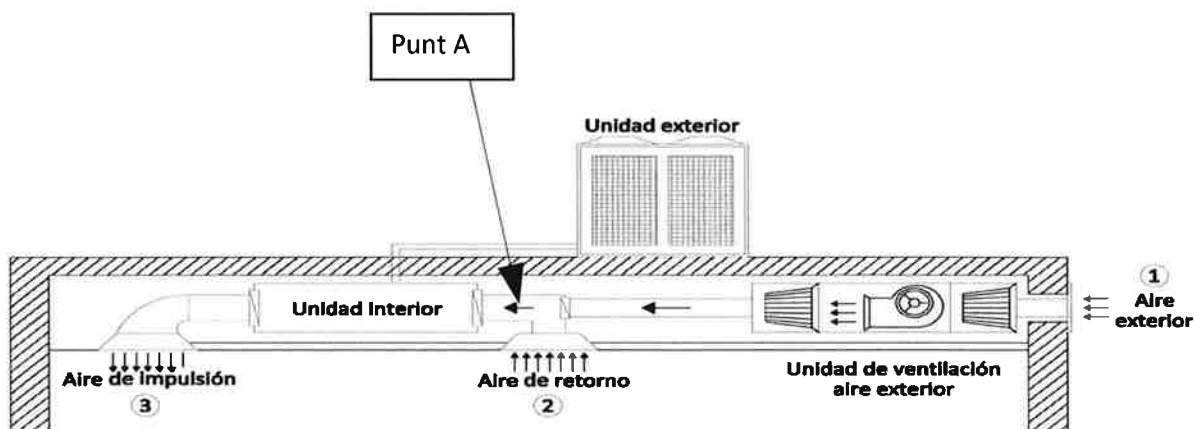
Totes les respostes han d'estar motivades degudament d'acord amb la normativa aplicable.

Una escola infantil de Palma ha de climatitzar una aula de 50 m² (5m*10m), i d'una alçada de 3'2 m. El terra de l'aula i les parets orientades a est i oest estan en contacte amb altres aules climatitzades, el sostre i la paret orientada al nord en contacte amb altres dependències sense climatitzar (T=28 °C), la paret orientada al sud dóna a l'exterior i té una superfície de vidre de 9 m².

1. D'acord amb la normativa de contra incendis, quina és l'ocupació màxima de l'aula? (1 punt)
2. D'acord amb el Reglament d'instal·lacions tèrmiques, quines són les condicions interiors de disseny de temperatura i humitat relativa tant a l'estiu com a l'hivern? (Considereu activitat metabòlica sedentària de 1,2 met, amb grau de vestimenta de 0,5 clo a l'estiu i 1 clo a l'hivern i un PPD entre el 10 i el 15 %) (1 punt)
3. Quina és la categoria de l'aire interior (IDA) que cal assolir com a mínim per a l'aula? Quin és el cabal mínim d'aire exterior en litres/s per a l'aula? S'instal·la una sonda de CO₂ per al control de la renovació d'aire. Si l'aire exterior té una concentració de 250 ppm de CO₂, quina ha de ser la concentració màxima de CO₂ a l'interior de l'Aula? Si la qualitat de l'aire exterior té concentracions altes de partícules i de gasos contaminants (ODA 2), quins filtres s'han d'instal·lar? (2 punts)
4. Calcular la càrrega tèrmica de refrigeració (calor sensible i calor latent) a partir de les dades següents: (3 punts)

- Ce (Calor específic de l'aire) = 0,24 kcal / (kg*°C), v (Volum específic de l'aire) = 0,85 m³/kg
- Cv (Calor latent d'evaporització de l'aigua) = 0,6 kcal/g
- L'ocupació serà la màxima permesa per la normativa de contra incendis calculada al punt 1. Càrrega tèrmica per ocupació: Calor sensible = 56 kcal/h/persona, Calor latent = 48 kcal/h/persona
- Condicions exteriors: T Seca = 30,4 °C , T Humida = 24,1 °C
- Condicions interiors local climatitzat: T seca = 25 °C, Humitat relativa 50 %
- Temperatura locals sense climatitzar = 28 °C
- Coeficients de transmissió tèrmica (Kcal/h/(m²*°C)): Ksòl= 1,2, Ksòtil= 1,2, Kparaments interiors=2, Kpared exterior= 1,1, Ksuperfície envidriada= 5.
- Guany solar a través de la superfície de vidre exterior = 35 Kcal/h/m². Per al guany solar a través del mur exterior incrementar un 10% el guany per transmissió.
- Càrrega intrínseca (llums, ordinadors, etc) = 1.500 W. (1 caloria=4,1868 Joule)

5. S'instal·la una unitat exterior segons l'esquema adjunt.



S'instal·la una unitat interior i es mesuren els valors següents:

Punt 2 Aire de tornada: Cabal 267,86 m³/h, Temperatura 25 °C i Humitat 50%

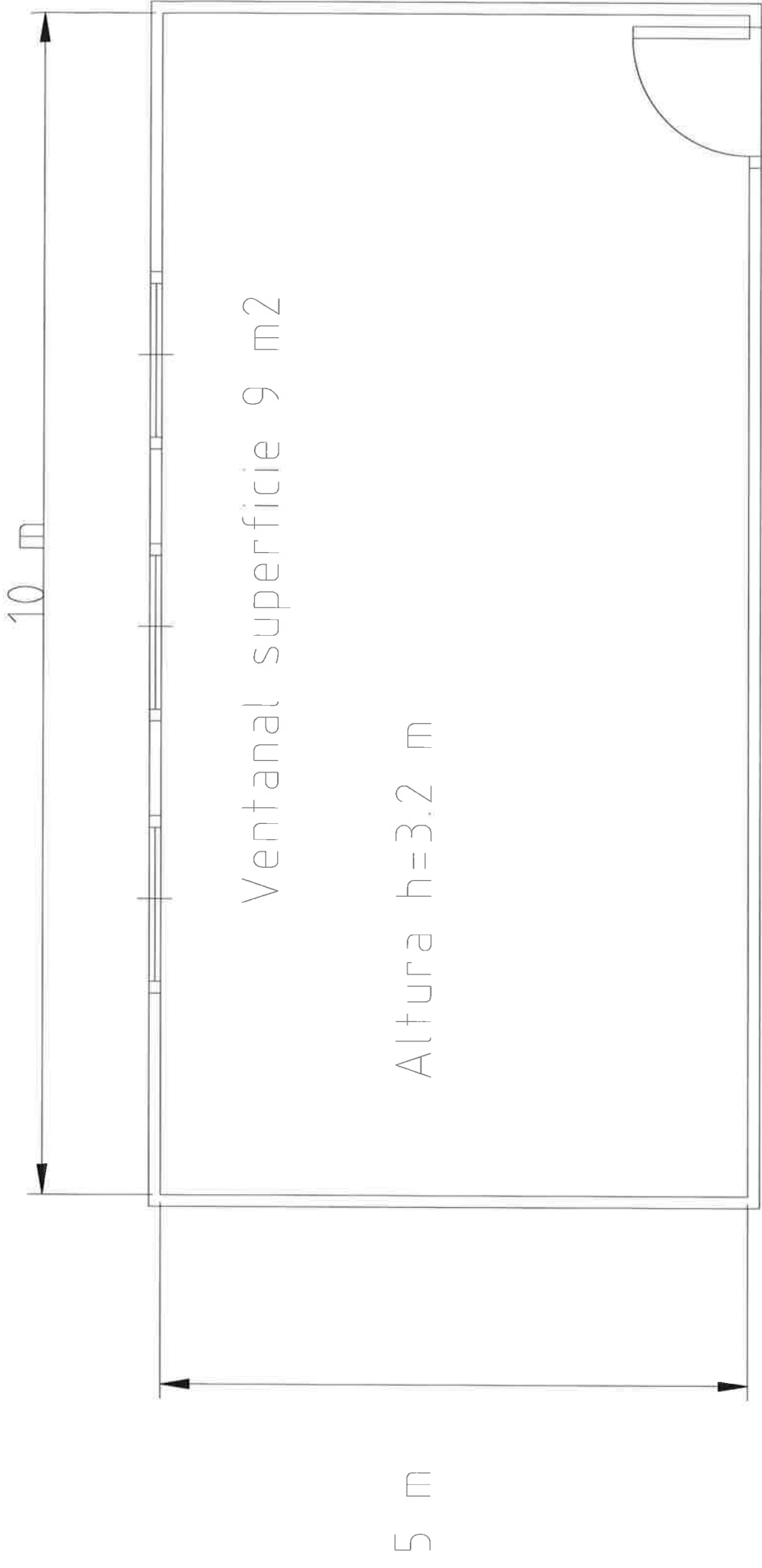
Punt 3 Aire d'impulsió: Temperatura 13,5 °C i Humitat 100%

El cabal de l'aire exterior és el cabal mínim d'aire exterior calculat al punt 2, la temperatura seca = 30,4 °C i la temperatura de bulb humit 24,1 °C.

Qüestions a resoldre:

- Dibuixeu en diagrama Psicromètric els punts 1 2 i 3 (de l'esquema adjunt) corresponents a l'aire exterior, aire de retorn i aire d'impulsió respectivament. (1 punt)
- Calcula la temperatura de l'aire al punt A, barreja de l'aire de tornada i de l'aire exterior. I dibuixa el punt al Psicromètric. (1 punt)
- Calcula la potència de la unitat interior a Kcal/h indicant la part de calor sensible i la part de calor latent. (1 punt)

Totes les respostes han d'estar motivades degudament d'acord amb la normativa aplicable.



10 m

Ventanal superficie 9 m²

Altura h=3.2 m

5 m

DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

TEMPERATURAS NORMALES
 Presión Barométrica 760 mm Hg.

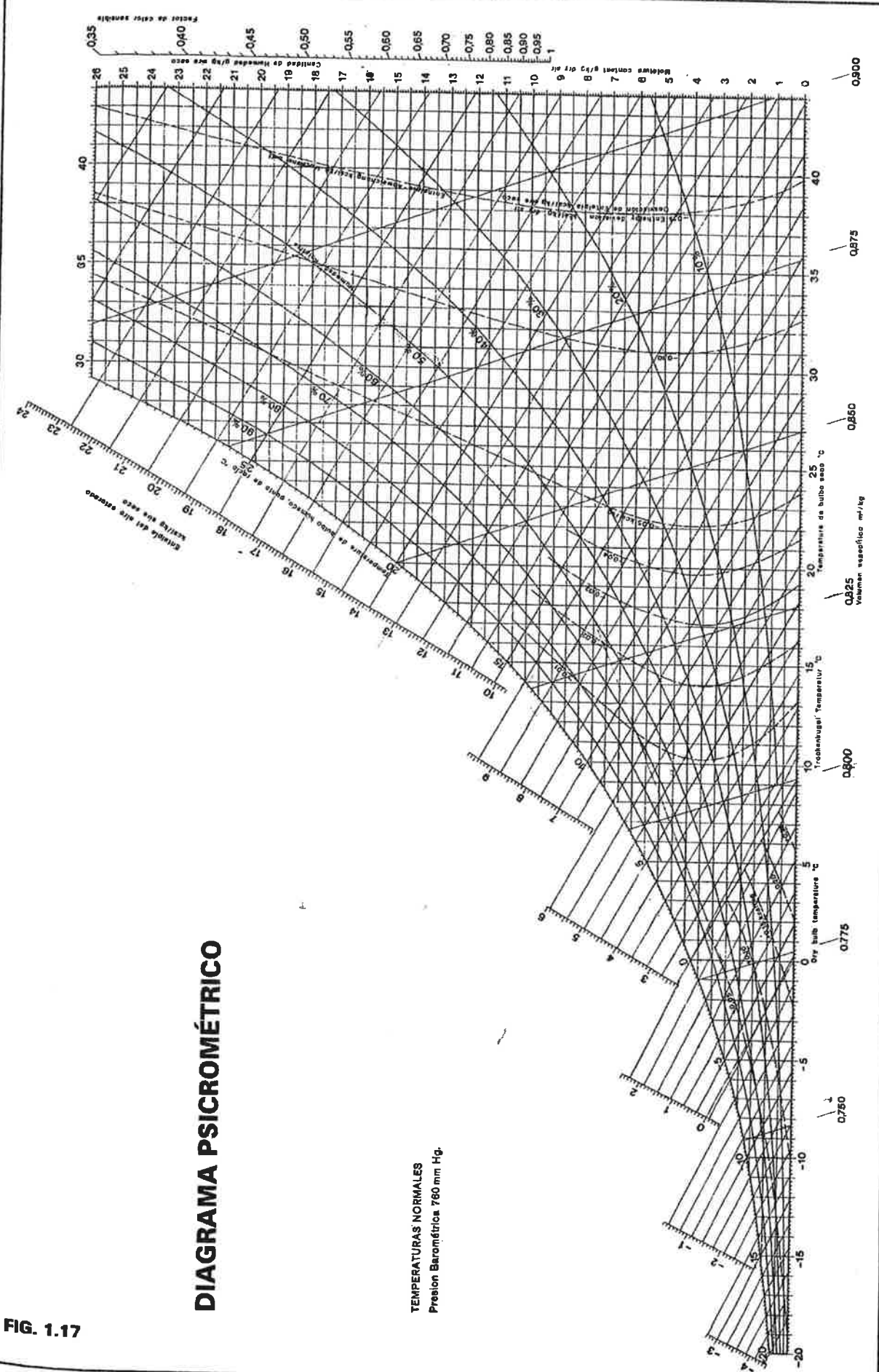


FIG. 1.17

Una activitat industrial consistent en un taller mecànic. L'activitat industrial està ubicada a un polígon industrial del terme municipal de Palma.

La nau industrial està adossada a altres naus amb les quals comparteixen estructura. Els pilars són d'acer i es comparteixen amb les naus limítrofes, la coberta també és compartida. La nau és d'una sola planta i la coberta és lleugera i constitueix un sol sector d'incendis.

Dades tècniques de l'activitat industrial:

- Superfície de la nau: 900 m². Nau rectangular de 20 metres d'amplada per 45 metres llarg. Alçada de la nau 6.5 m.
- Potència elèctrica requerida: 32 kW
- Instal·lació d'aire a pressió consistent en un acumulador de 500 litres a una pressió de 10 bar, Categoria IV,2, amb el compressor associat i una instal·lació fixa d'acer que distribueix l'aire comprimit a tota la instal·lació.
- Dins la nau hi ha dos dipòsits amb olis per a motor amb indicació de perill H410 de 1000 litres cadascun.
- Nombre màxim de treballadors a la nau: 10 persones.

El titular desitja registrar totes les instal·lacions sotmeses a seguretat industrial a la conselleria competent en matèria d'Indústria.

1. Quina és la definició d'activitat industrial, instal·lació industrial i seguretat industrial? Quina Llei d'indústria li és aplicable, l'autonòmica o l'estatal? En el cas d'aquesta activitat, quins reglaments de Seguretat Industrial són d'aplicació a cada instal·lació? (2 punts)
2. Descriviu les condicions mínimes de seguretat contra incendis que ha de complir la nau.
 - Respecte als mitjans de protecció passiva: indiqueu tipus de nau, nivell intrínsec, estabilitat al foc dels elements portants, estabilitat al foc de la coberta i altres que siguin aplicables. (2 punts)
 - Pel que fa als sistemes de protecció activa. Indiqueu els mitjans mínims que ha de disposar cada sistema de protecció activa que requereixi aquesta activitat industrial. (2 punts)
 - Quins seran els recorreguts màxims d'evacuació i el nombre mínim de sortides d'emergències? (1 punt)
3. El tècnic que ha redactat el projecte de la instal·lació elèctrica ha definit una ventilació forçada per a la justificació del REBT de desqualificació del local per mitjà de la norma UNE 60079-10 i així determinar que no és un emplaçament perillós. És suficient la ventilació per a la correcta desclassificació del local? En cas de no desclassificar el local, quina instrucció tècnica del REBT hauria de complir? (2 punts)

Substància inflamable: gasolina

Font d'escapament: bassiot al terra (secundari)

LIE: 0,7% vol.; LIE_{màximo}: 0,022 Kg/m³

Temperatura: 30 °C

Taxa d'escapament: 1,2x10⁻³ Kg/s

Ventilació forçada: 35.000 m³/h

Factor de ventilació, F=4

4. Quina documentació es requereix per a la posada en servei de la instal·lació contra incendis i quina inspecció periòdica ha de passar la instal·lació d'equips a pressió? (1 punt)

Totes les respostes han d'estar motivades degudament d'acord amb la normativa aplicable.

ANEXO B (Informativo)

VENTILACIÓN

Introducción

El fin de este anexo es evaluar el grado de ventilación y desarrollar el capítulo 5, definiendo las condiciones de ventilación y mediante explicaciones, ejemplos y cálculos, dar una guía para el diseño de sistemas de ventilación artificial, dada su capital importancia en el control de la dispersión de las fugas de gases y vapores inflamables.

Los métodos desarrollados permiten la determinación del tipo de zona por:

- La evaluación de la tasa mínima de ventilación requerida para impedir una acumulación significativa de una atmósfera explosiva y la utilización de ésta para calcular un volumen teórico V_z , el cual, con un tiempo estimado de permanencia, t , permita la determinación del grado de ventilación. Estos cálculos no están pensados para ser usados en la determinación de la extensión de los emplazamientos peligrosos.
- La determinación del tipo de zona a partir del grado y la disponibilidad de la ventilación y del grado del escape.

Aunque elementalmente el uso directo es para emplazamientos de interior, los conceptos explicados pueden ser útiles en locales exteriores, por ejemplo, la aplicación de la tabla B.1.

B.1 Ventilación natural

Se trata de un tipo de ventilación que es realizada por el movimiento del aire causado por el viento y/o los gradientes de temperatura. Al aire libre, la ventilación natural será a menudo suficiente para asegurar la dispersión de la atmósfera explosiva que aparezca en el emplazamiento. La ventilación natural puede ser también eficaz en ciertos interiores (por ejemplo donde el edificio tiene aberturas en las paredes y/o en el tejado).

NOTA - Para instalaciones al aire libre la evaluación de la ventilación debe basarse asumiendo una velocidad mínima del viento de 0,5 m/s de forma prácticamente continua. La velocidad del viento frecuentemente está por encima de 2 m/s.

Ejemplos de ventilación natural:

- Instalaciones al aire libre típicas de las industrias del petróleo y química por ejemplo estructuras abiertas, haces de tuberías, zonas de bombas y similares.
- Un edificio abierto en el que considerando la densidad relativa de los gases y/o vapores involucrados, tiene aberturas en las paredes y/o la cubierta dimensionadas y situadas de tal manera que la ventilación en el interior del edificio a efectos de la clasificación de emplazamientos, puede considerarse como equivalente al aire libre.
- Un edificio que sin ser abierto, tenga sin embargo, ventilación natural (generalmente algo menor que la del edificio abierto) asegurada por medio de aberturas permanentes previstas a efectos de ventilación.

B.2 Ventilación artificial

El movimiento del aire requerido para la ventilación está proporcionado por medios artificiales, por ejemplo ventiladores o extractores. Aunque la ventilación artificial es principalmente aplicada a interiores o espacios cerrados, también puede utilizarse en instalaciones al aire libre para compensar las restricciones o impedimentos en la ventilación natural debidos a obstáculos.

La ventilación artificial de un emplazamiento puede ser general o local y para ambas, pueden ser apropiados diferentes grados de movimiento y reemplazamiento del aire.

Con el uso de la ventilación artificial es posible realizar:

- Una reducción de la extensión de las zonas.
- Una reducción del tiempo de permanencia de la atmósfera explosiva.
- La prevención de la formación de una atmósfera explosiva.

La ventilación artificial permite tener un sistema de ventilación eficaz y fiable en el interior de un edificio. Un sistema de ventilación artificial diseñado para prevenir explosiones debe satisfacer los siguientes requisitos:

- Debe controlarse y vigilarse su funcionamiento.
- En sistemas de extracción al exterior debe considerarse la clasificación de los alrededores del punto de descarga.
- En la ventilación de emplazamientos peligrosos el aire debe tomarse de una zona no peligrosa.
- Conviene definir la localización, el grado de escape y su cuantía, antes de determinar el tamaño y diseño del sistema de ventilación.

En la calidad de un sistema de ventilación influirán adicionalmente los siguientes factores:

- Los gases y vapores inflamables normalmente tienen densidades diferentes a la del aire, en consecuencia tenderán a acumularse en el suelo o en el techo de un emplazamiento cerrado, donde es probable que el movimiento de aire sea reducido.
- Las variaciones de la densidad de los gases con la temperatura.
- Los impedimentos y obstáculos pueden reducir e incluso suprimir el movimiento del aire, es decir, dejar sin ventilación ciertas partes del emplazamiento.

Ejemplos de ventilación artificial general:

- Un edificio equipado con ventiladores en las paredes y/o en la cubierta, para mejorar la ventilación general del edificio.
- Instalaciones al aire libre equipadas con ventiladores situados adecuadamente para mejorar la ventilación general del área.

Ejemplos de ventilación artificial local:

- Un sistema de extracción de aire/vapor aplicado a un equipo de proceso del cual se desprende vapor inflamable de forma continua o periódica.
- Un sistema de ventilación forzada o de extracción aplicado a un pequeño emplazamiento ventilado, donde se espera que de otro modo aparezca una atmósfera explosiva.

B.3 Grado de ventilación

La eficacia de la ventilación en el control de la dispersión y en la persistencia de la atmósfera explosiva dependerá del grado y de la disponibilidad de la ventilación y del diseño del sistema. Por ejemplo, la ventilación puede no ser suficiente para prevenir la formación de una atmósfera explosiva, pero puede serlo para impedir su permanencia.

Se reconocen los tres grados de ventilación siguiente:

B.3.1 Ventilación alta (fuerte)

Es capaz de reducir de forma prácticamente instantánea la concentración en la fuente de escape obteniéndose una concentración inferior al límite inferior de explosión. Resulta así, una zona de pequeña extensión (casi despreciable).

B.3.2 Ventilación media

Es capaz de controlar la dispersión, manteniendo una situación estable, donde la concentración más allá de una zona confinada es inferior al LIE, mientras el escape se está produciendo y cuando éste cesa, la atmósfera explosiva no persiste excesivamente.

La extensión y el tipo de zona son limitados por las características del diseño.

B.3.3 Ventilación baja (débil)

Es la que no puede controlar la concentración mientras el escape está efectivo y/o cuando éste ha cesado es incapaz de evitar la permanencia de una atmósfera explosiva excesiva.

B.4 Evaluación del grado de ventilación y su influencia en el emplazamiento peligroso

El tamaño de una nube de gas o vapor inflamables y su permanencia después de que el escape ha terminado puede controlarse por medio de la ventilación. A continuación se describe un método para la evaluación del grado de la ventilación necesaria para controlar la extensión y permanencia de una atmósfera explosiva.

Es necesario resaltar que este método está sujeto a las limitaciones descritas y por consecuencia los resultados que da son aproximados. Conviene usar coeficientes de seguridad que garanticen que los resultados obtenidos se inclinan por el lado de la seguridad, la aplicación del método está ilustrada por varios ejemplos hipotéticos.

La evaluación del grado de ventilación requiere en primer lugar que se conozca la cuantía máxima de la fuga de gas o vapor de la fuente de escape por ensayos confirmados, cálculos razonados o por hipótesis serias.

Estimación del volumen teórico V_z

El caudal mínimo teórico de ventilación necesario para diluir un escape dado de sustancia inflamable hasta una concentración por debajo del límite inferior de explosión se puede calcular por la fórmula:

$$(dV/dt)_{\min.} = \frac{(dG/dt)_{\max.}}{k \times LIE} \times \frac{T}{293} \quad (B.1)$$

donde

$(dV/dt)_{\min.}$ es el caudal mínimo en volumen de aire fresco. (Volumen por unidad de tiempo m^3/s);

$(dG/dt)_{\max.}$ es la tasa máxima de escape de la fuente (Masa por unidad de tiempo, kg/s);

LIE es el límite inferior de explosión (masa por unidad de volumen, kg/s);

k es un factor de seguridad aplicado al LIE, normalmente:

k = 0,25 (grados de escape continuo y primario) y

k = 0,5 (grado de escape secundario);

T es la temperatura ambiente (en grados Kelvin).

NOTA - Para convertir el LIE en % de volumen a LIE en masa por unidad de volumen se puede utilizar la siguiente fórmula para las condiciones atmosféricas normales dadas en 1.1.

$$\text{LIE (kg/m}^3\text{)} = 0,416 \times 10^3 \times M \times \text{LIE (vol \%)}$$

Donde M es la masa molecular (kg/Kmol).

Para un número dado de cambios del aire por unidad de tiempo, C, función de la ventilación general del emplazamiento, el volumen teórico, V_z , de atmósfera potencialmente explosiva alrededor de la fuente de escape puede calcularse usando la siguiente fórmula.

$$V_z = \frac{(dV/dt)_{\text{mín.}}}{C} \tag{B.2}$$

donde

C es el número de renovaciones de aire fresco por unidad de tiempo (s^{-1}).

La fórmula (B.2) sirve para el caso donde hay una mezcla instantánea y homogénea debido a unas condiciones ideales de movimiento de aire fresco. En la práctica no se dan las citadas condiciones ideales, por ejemplo, ciertas partes del emplazamiento pueden estar mal ventiladas porque puede haber obstáculos en la circulación del aire. Por este hecho la renovación efectiva de aire en la fuente de escape será menor que el dado por C en la fórmula (B.2) lo que originará un aumento del volumen V_z . Introduciendo un factor de corrección adicional, f, la fórmula (B.2) quedará:

$$V_z = \frac{f \times (dV/dt)_{\text{mín.}}}{C} \tag{B.3}$$

donde f expresa la eficacia de la ventilación en la dilución de la atmósfera explosiva con un valor que va de $f = 1$ (Situación ideal) a $f = 5$ (circulación de aire con dificultades debido a los obstáculos).

El volumen V_z representa el límite donde más allá del cual, la concentración de gas o vapor inflamables será 0,25 ó 0,5 veces el LIE, dependiendo del factor de seguridad, k, usado en la fórmula (B.2). Esto significa que en los límites del volumen teórico calculado, la concentración de gas o vapor será significativamente inferior al LIE, es decir, el hipotético volumen donde la concentración es mayor que el LIE será menor que V_z .

Recintos cerrados

Para un recinto cerrado, C, viene dado por:

$$C = \frac{dV_{\text{tot}}/dt}{V_0} \tag{B.4}$$

donde

dV_{tot}/dt es el caudal total de aire fresco;

V_0 es el volumen total ventilado.

Al aire libre

En instalaciones al aire libre incluso vientos de baja velocidad originan un alto número de cambios, por ejemplo, un viento de una velocidad de 0,5 m/s origina en un hipotético cubo de pocos metros de lado situado al aire libre, más de 100 cambios a la hora 100/h (0,03/s).

Con una aproximación prudente, usando $C = 0,03/s$ para instalaciones al aire libre, un teórico volumen de atmósfera potencialmente explosiva V_z se puede calcular usando la fórmula (B.5):

$$V_z = \frac{(dV/dt)_{\text{mín.}}}{0,03} \quad (\text{B.5})$$

donde

dV/dt son las unidades de volumen por segundo;

0,03 es el número de cambios de aire por segundo.

Sin embargo, a causa de los diferentes mecanismos de dispersión, este método dará generalmente un volumen sobredimensionado. La dispersión al aire libre es normalmente más rápida.

Estimación del tiempo de permanencia t

El tiempo requerido para que la concentración media descienda desde un valor inicial X_0 a k veces el LIE después de que el escape ha terminado puede calcularse por:

$$t = \frac{-f}{C} \ln \frac{\text{LIE} \times k}{X_0} \quad (\text{B.6})$$

donde

X_0 es la concentración inicial de sustancia inflamable expresada en las mismas unidades que el LIE, es decir en % volumen o en kg/m^3 . En alguna parte de la atmósfera explosiva la concentración de sustancia inflamable puede ser del 100% en volumen (en general solamente muy cerca de la fuente de escape). Sin embargo cuando se calcula t los valores apropiados para X_0 deben ser tomados dependiendo del caso particular, considerando entre otros el volumen afectado tanto como la frecuencia y la duración del escape. En la práctica, parece razonable tomar para X_0 valores mayores del LIE;

C es el número de cambios de aire fresco por unidad de tiempo;

t es la misma unidad de tiempo que se haya tomado para C , por ejemplo, si C es el número de cambios por segundo, el valor de t será en segundos;

f es el factor que toma en cuenta el hecho de que la mezcla no es perfecta. (Véase la fórmula (B.3)). Varía desde 5 para una ventilación con entrada de aire a través de una rendija y una simple abertura de descarga hasta el valor 1 para ventilaciones con entrada de aire a través de un techo perforado y con múltiples escapes;

\ln logaritmo neperiano, es decir, $2,303 \log_{10}$;

k es un factor de seguridad aplicado al LIE (B.2), véase fórmula (B.2).

El valor numérico obtenido en la fórmula (B.6) para t no constituye por sí mismo un medio cuantitativo para la determinación del tipo de zona. Proporciona una información adicional que es necesario comparar con la escala de tiempo del proceso y la instalación.

Estimación del grado de ventilación

Un grado de escape continuo origina normalmente una zona 0, uno de grado primario una zona 1 y uno de grado secundario una zona 2. Esto no siempre es exacto porque depende de la eficacia de la ventilación.

En algunos casos el grado y nivel de disponibilidad de la ventilación pueden ser tan altos que en la práctica no hay emplazamiento peligroso. De otro modo, el grado de ventilación puede ser bajo y entonces la zona resultante es de un número menor (por ejemplo una zona 1 originada por un escape de grado secundario). Esto ocurre cuando el nivel de ventilación es tan bajo que la atmósfera explosiva persiste y sólo se dispersa después de que el escape de gas o vapor ha terminado. De esta forma la atmósfera explosiva persiste más tiempo que el que se espera para el grado de escape.

El volumen V_z puede usarse para determinar si el grado de la ventilación debe ser alto (fuerte) medio o bajo (débil). El tiempo de permanencia, t , puede utilizarse para decidir que grado de ventilación se requiere para satisfacer las definiciones de zona 0, 1 ó 2.

La ventilación puede considerarse alta (fuerte) cuando el volumen V_z es muy pequeño o despreciable. Con la ventilación en servicio puede considerarse que la fuente de escape no produce una atmósfera explosiva, es decir, que el emplazamiento no es peligroso. Sin embargo habrá una atmósfera explosiva, aunque de una extensión despreciable, cerca de la fuente de escape.

En la práctica la ventilación alta (fuerte) sólo se puede realizar generalmente con sistemas de ventilación artificial local alrededor de la fuga, en pequeños emplazamientos cerrados o en escapes de poca cuantía. En primer lugar, la mayoría de los emplazamientos cerrados contienen múltiples fuentes de escape. No es buena práctica tener muchos pequeños emplazamientos peligrosos en un área generalmente clasificada como no peligrosa. En segundo lugar, para las cuantías de escape típicas consideradas en la clasificación de áreas, la ventilación natural es insuficiente, igual que al aire libre. Por otra parte normalmente no se puede aplicar una ventilación artificial a un gran emplazamiento cerrado con el caudal requerido.

El volumen V_z no facilita ninguna indicación del tiempo de duración de la atmósfera explosiva después de que el escape haya cesado. Esto no tiene importancia en el caso de ventilación alta (fuerte) pero es un factor a evaluar si la ventilación es media o baja (VL) (débil).

La ventilación considerada como media debería controlar la dispersión del escape de gas o vapor inflamables. Es conveniente que el tiempo que se necesite para dispersar una atmósfera tras cesar el escape sea tal que se cumpla la condición de zona 1 ó 2 dependiendo de que el grado de escape sea primario o secundario. El tiempo de dispersión aceptable depende de la frecuencia de escape esperada y de la duración de cada uno. El volumen V_z será a menudo menor que el volumen del emplazamiento cerrado. En este caso, puede ser aceptable clasificar como peligrosa sólo una parte del recinto cerrado. En algunos casos el volumen V_z puede ser similar al del local cerrado, dependiendo de sus dimensiones. En este caso, conviene clasificar como emplazamiento peligroso todo el recinto cerrado.

Si no cumple el concepto de zona la ventilación conviene considerarla como baja (débil). Con baja ventilación el volumen V_z será a menudo similar o mayor que el volumen de cualquier local cerrado. Al aire libre generalmente no debe haber ventilación baja (débil) excepto cuando haya obstáculos a la circulación del aire, por ejemplo, en fosos.

B.5 Disponibilidad de la ventilación

La disponibilidad de la ventilación influye en la presencia o formación de una atmósfera explosiva. Así es necesario considerar la disponibilidad (así como el grado) de la ventilación para determinar el tipo de zona.

Deben considerarse los tres niveles de disponibilidad de la ventilación (Véase ejemplos en el anexo C):

- Muy buena: La ventilación existe de forma prácticamente permanente.
- Buena: La ventilación se espera que exista durante el funcionamiento normal. Las interrupciones se permiten siempre que se produzcan de forma poco frecuente y por cortos períodos.
- Mediocre: La ventilación no cumple los criterios de la ventilación muy buena o buena, pero no se espera que haya interrupciones prolongadas.

La ventilación que no satisfaga los requerimientos de una disponibilidad mediocre no contribuye a la renovación del aire.

Ventilación natural

En emplazamientos en el exterior la evaluación de la ventilación se realiza asumiendo una velocidad del viento de 0,5 m/s el cual se espera de forma permanente. En este caso la disponibilidad de la ventilación puede considerarse como "buena".

Ventilación artificial

Al valorar la disponibilidad de la ventilación artificial debe considerarse la fiabilidad del equipo y la disponibilidad de, por ejemplo, soplantes de reserva. Una disponibilidad muy buena requeriría normalmente, en caso de avería, el arranque automático de las soplantes de reserva. No obstante, si cuando la ventilación ha fallado se adoptan medidas para evitar el escape de sustancia inflamable (por ejemplo, por parada automática del proceso) la clasificación determinada con la ventilación en servicio no necesita ser modificada, es decir, se asume que la disponibilidad es muy buena.

B.6 Guía práctica

En la tabla B.1. se resume el efecto de la ventilación en el tipo de zona. Algunos cálculos se incluyen en B.7.

Tabla B.1
Influencia de la ventilación en el tipo de zona

Grado de Escape	Ventilación						
	Grado						
	Alto			Medio		Bajo	
	Disponibilidad						
	muy buena	buena	mediocre	muy buena	buena	mediocre	muy buena, buena o mediocre
Continuo	(Zona 0 ED) No peligrosa ¹⁾	(Zona 0 ED) Zona 2 ¹⁾	(Zona 0 ED) Zona 1 ¹⁾	Zona 0	Zona 0 + Zona 2	Zona 0 + Zona 1	Zona 0
Primario	(Zona 1 ED) No peligrosa ¹⁾	(Zona 1 ED) Zona 2 ¹⁾	(Zona 1 ED) Zona 2 ¹⁾	Zona 1	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 ó Zona 0 ³⁾
Secundario ²⁾	(Zona 2 ED) No peligrosa ¹⁾	(Zona 2 ED) No peligrosa ¹⁾	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 1 e igual Zona 0 ³⁾

1) Zona 0ED, 1ED ó 2ED indica una zona teórica despreciable en condiciones normales.

2) La Zona 2 creada por un escape de grado secundario puede ser excedida por las zonas correspondientes a los escapes de grado continuo o primario; en este caso debe tomarse la extensión mayor.

3) Será Zona 0 si la ventilación es tan débil y el escape es tal que prácticamente la atmósfera explosiva esté presente de manera permanente, es decir, es una situación próxima a la de ausencia de ventilación.

NOTA - "+" significa "rodeada por".

En un establiment administratiu de nova construcció amb una superfície construïda de 3.000 m² amb una superfície de coberta no transitable o accessible únicament per a la conservació de 900 m² i d'aquesta superfície estan destinats 20 m² a plaques solars tèrmiques.

1. Indicar si és necessari instal·lar-hi generació elèctrica procedent de fonts renovables. En cas afirmatiu, en quina normativa està previst? Quina és la potència necessària mínima a instal·lar en kW? (1,5 punts).
2. En el supòsit que l'establiment en sòl urbà ja disposi de subministrament en baixa tensió, que la instal·lació de producció i el subministrament tinguin el mateix titular que l'establiment comercial i que es destini a l'autoconsum:
 - a. Indicar les modalitats d'autoconsum que es pot acollir el subministrament. (2 punts)
 - b. Dibuixar l'esquema unifilar de la instal·lació de generació amb tecnologia fotovoltaica fins a la connexió a la xarxa de distribució per a les modalitats anteriors (no s'han d'indicar els conductors) (3 punts)
 - c. Quina és la documentació necessària, en funció de la modalitat d'autoconsum, per al registre de la instal·lació de generació amb tecnologia fotovoltaica davant la Direcció General d'Energia i Canvi Climàtic? (2 punts)
 - d. Quina classificació i característiques territorials té la instal·lació de generació amb tecnologia fotovoltaica segons l'establert en el Pla director sectorial energètic de les Illes Balears? (1,5 punts)

Totes les respostes han d'estar degudament motivades d'acord amb la normativa d'aplicació.