

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA PRODUCTOS QUIMICOS (HDS) HIDROGENO N° 022

Elaborada de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Norma Venezolana COVENIN 3059

Nota: Las instrucciones contenidas en esta hoja de seguridad aplican también para el hidrógeno purificado, hidrógeno alta pureza e hidrógeno ultra alta pureza.

1 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA

Nombre del producto:	Hidrogeno		
Código del producto:	12000		
Proveedor.:	AGA GAS, C. A.		
Dirección:	Av. José María Vargas, Edificio Torre del Colegio, Piso 14, Santa Fe Norte, Caracas, Venezuela		
Código postal:	1080		
Dirección de correo Electrónico:	callcenter.lg.ve@linde.com		
Teléfonos:	0800 5463300		
Teléfono de emergencia.	Operaciones Líquidos:	0266 4146009	
	Operaciones en Cilindros:	0414 4573482	
	Seguridad:	0414 2305958 – 0414 9444951	

2 COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES

Sustancia o mezcla:	HIDROGENO
Nombre químico común o nombre genérico:	HIDROGENO H ₂
Sinónimos:	NO APLICA
Número de registro CAS:	1333-74-0
Componentes Peligrosos:	HIDROGENO % Molar 99.9%

3 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

Peligros más importantes:

- A la salud:

Efectos a la salud o riesgos al exponerse: La sobre exposición al Hidrogeno puede causar los siguientes efectos a la salud:

Agudo: El peligro más grave asociado con este gas es la inhalación de atmósferas ricas en Hidrógeno. Los síntomas de la sobre exposición incluyen náusea, mareo, disminución de la suficiencia de oxígeno y puede causar lesiones graves o la muerte. También respiración y ritmo cardiaco acelerados, problemas respiratorios y disnea. El contacto con un líquido criogénico o sus gases expandiéndose rápidamente (que son liberados bajo alta presión) también pueden causar quemaduras por el frío.

Crónico: La exposición a largo plazo a concentraciones altas de atmósferas de Hidrógeno a presión normal o presión elevada puede afectar al tejido pulmonar. El exponerse a concentraciones altas a exposiciones prolongadas disminuye la concentración de oxígeno en el aire ambiental respirable.

Órganos objetivos: Gas: El Sistema Respiratorio. Líquido: la piel

Inhalación: 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. A elevadas concentraciones. Como acciones preventivas inmediatas darle al lesionado ventilación apropiada, extracción localizada y/o protección respiratoria, aire limpio y reposo. Darle Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionarle asistencia médica al lesionado.

Contacto con la piel y con los ojos: El contacto de la piel u ojos con líquido criogénico o gases de Hidrógeno expandiéndose rápidamente (que se liberan bajo alta presión) puede causar quemaduras por el frío. Los síntomas de quemaduras causadas por el frío incluyen cambios en el color de piel a blanco o gris amarillento.

Ingestión: La ingestión no está considerada como una vía potencial de exposición.

Condiciones medicas que se agravan con la exposición al producto: Personas que poseen enfermedades que puedan ser agravadas debido a la exposición al Hidrogeno, no debe estar autorizadas para trabajar con el.

Carcinogenicidad: El Hidrogeno no está listado por la NTP, OSHA, o IARC.

- De seguridad:

Peligros Específicos: Asfixiante Simple El Hidrógeno es un Gas Asfixiante Simple (AS) según ACGIH. El nivel de Oxígeno respirable ambiental se debe mantener por encima de 19.5% y por debajo de 23.5%

Resumen de emergencia:

El Hidrógeno es un gas comprimido incoloro, extremadamente inflamable, inoloro. El principal peligro con el escape de este gas es la asfixia producida por el desplazamiento del oxígeno. Gas inflamable de alta presión. Las mezclas de gas/aire son explosivas. Quema con llamas invisibles. En caso de un escape, despeje el área afectada. Considere la evacuación hacia un lugar contrario a la dirección del viento, por lo menos 800 metros (1/2 milla) a la redonda. Eliminar toda fuente de ignición. La presencia de una llama de Hidrógeno se puede detectar acercándose cautelosamente y extendiendo una escoba de paja para hacer la llama visible. Si es posible y no hay peligro, cerrar el suministro de Hidrógeno. Nunca entrar al área si la concentración de Hidrógeno en el aire es mayor del 10% del limite bajo de explosividad (0.4%). Si el escape de Hidrógeno se originó por problemas en un equipo o tubería de proceso, inertícelos haciendo circular gas inerte (Nitrógeno), a través de ellos, por lo menos durante una hora, antes de iniciar la correspondiente reparación. Mientras tanto, el área se debe ventilar, y permanecer aislada.

Clasificación del peligro del producto:

Salud: 1 Ligeramente riesgoso.

Inflamabilidad : 4 Extremadamente inflamable

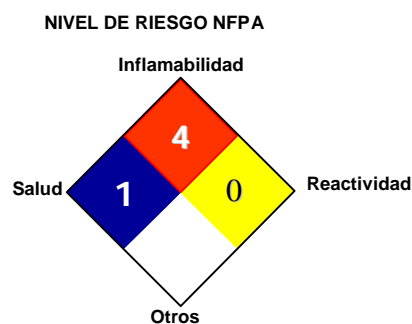
Reactividad: 0 Estable.

Peligro específico : Gas Inflamable

Tipo de Conexión: CGA 350.

- Al medio ambiente

Estabilidad ambiental: El hidrógeno es un gas que se encuentra naturalmente en la atmósfera. El gas se disipa rápidamente en áreas con buena ventilación. Cualquier efecto adverso en animales o en la vida de las plantas, estará



relacionado con ambientes deficientes en oxígeno. No hay efectos adversos anticipados a las plantas. Los siguientes datos ambientales están disponibles para este gas.

Bioacumulación: El Hidrogeno no se bioconcentra en organismos acuáticos.

Efecto del material sobre las plantas y animales: Cualquier efecto adverso en animales será relacionado por el ambiente deficiente en oxígeno generado por el Hidrógeno a altas concentraciones de exposición.

Efecto del químico en la vida acuática: No hay datos de efecto sobre vida acuática.

4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: A causa de liberaciones accidentales de gas Hidrógeno, las personas expuestas a deficiencia peligrosa de oxígeno o a su desplazamiento del aire ambiental respirable, deben ser trasladadas al aire libre. En caso de que la víctima presente dificultad para respirar, solo personal capacitado debe suministrar en forma inmediata resucitación cardio pulmonar (RPC) y/o oxígeno suplementario. Suministrar atención médica de forma inmediata.

Exposición a la piel: Si hay contacto con líquidos de éste producto o se derrama sobre la piel, inmediatamente empiece a descontaminar con agua. El tiempo mínimo de enjuague es de 15 minutos. Remueva ropa expuesta o contaminada, teniendo cuidado de no contaminarse los ojos. Se debe buscar atención médica inmediatamente si la víctima desarrolla enrojecimiento o irritación.

Contacto con los ojos: Si ocurre contacto con el solvente, enjuague los ojos por 15 minutos con agua abundante. Quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad, después proporcionar asistencia médica.

Por ingestión: No aplica.

Protección del brigadista: Como mínimo, un aparato de aire Respirable Auto Contenido (EPRAC / SCBA) y vestimenta y equipo protector personal (protección personal a prueba de fuego si es necesario), deberán ser usados para protegerse de ambientes con presencia de alto contenido de Hidrogeno o gases super calentados en caso de incendio. Remueva la(s) víctima(s) al aire fresco, lo más pronto posible. El personal de emergencia profesionalmente entrenado debe suministrar oxígeno suplementario y/o resucitación cardio pulmonar (RCP), si es necesario. Solamente el personal entrenado profesionalmente debe suplir Oxígeno suplementario. Las víctimas tienden a recuperarse rápidamente cuando son removidos de la exposición hipóxica. En caso de quemaduras causadas por la exposición criogénica (Frio), ponga la parte del cuerpo expuesta afectada en agua tibia. NO USE AGUA CALIENTE. Si no hay agua tibia disponible, envuelva las partes expuestas afectadas en sábanas. Otra alternativa sería la de poner las manos o dedos del lesionado, si son las partes expuestas afectadas, bajo la axila del mismo lesionado. Dígale a la víctima que ejercite la parte afectada mientras se recalienta. Busque ayuda médica inmediatamente. Prepare la víctima para traslado inmediato.

5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS

Peligros / Riesgos específicos: Gas Inflamable.

Punto de inflamación: No aplica a un gas Inflamable

Temperatura de auto ignición: 571 °C (1060 °F)

Limites de inflamabilidad (% de volumen en el aire): Inferior (LEL) 4,0% - Superior (UEL) 75%

Medios de extinción: Rocío de agua: SI Dióxido de Carbono: SI Espuma: SI
Halon: SI Químico Seco: SI Otros: Cualquier Clase "ABC".

Sensibilidad de Explosión a Descarga Eléctrica: Ignición por descargas electroestáticas.

Métodos específicos: Si es posible, se debe detener la fuga de Hidrógeno gas, cerrando la válvula. Los cilindros cercanos al fuego deben ser retirados, si esto puede efectuarse sin peligro para los respondedores. Los Cilindros que se encuentren

expuestos al fuego deben ser enfriados rociándolos con agua desde distancia y lugar seguro. Algunos Cilindros poseen un dispositivo de alivio de presión interna que permite que el gas se libere en caso de que el envase no pueda ser retirado del área del incendio, para evitar que explote. Si el incendio se extingue antes que la fuga sea sellada, el gas puede encenderse explosivamente sin aviso y causar daño extensivo, lesiones o fatalidades. En este caso, aumente la ventilación (en áreas cerradas) para prevenir la formación de mezclas inflamables y/o explosivas, y se deben eliminar todas las posibles fuentes de ignición, calor o radiación térmica.

En caso de emergencia con Hidrógeno debe avisarse a los especialistas, colocarse del lado del viento, delimitar la zona de peligro, considerar la evacuación del personal, cerrar puertas y ventanas de edificios vecinos, parar motores y trabajos con llamas descubiertas y chispas, Solo use equipos, aparatos y lámparas apropiados para atmósfera explosiva. Evitar los impactos y la fricción.

Protección bomberil: Los Bomberos o respondedores de emergencia deben tener equipo de protección completa. Los respondedores deberán retirar todo material inflamable y combustible en la cercanía del escape de Hidrógeno, si esto se puede hacer sin riesgo. Mantenga el agua de las mangueras o monitores dirigida hacia los envases de Hidrógeno para mantenerlos frescos y refrigerados. Con extrema precaución cierre el flujo de Hidrógeno o mueva los envases del área del incendio si se puede hacer sin riesgo. Aléjese del área en caso de ruidos que provengan de los dispositivos de ventilación de seguridad o si ocurre cualquier cambio en el color de los envases.

Información adicional:

Riesgos de productos combustibles: Los productos de la combustión del Hidrógeno con aire son: vapor de agua y residuos insignificantes donde la máxima temperatura es limitada. Algunos óxidos de Nitrógeno son creados a muy altas temperaturas de combustión (2000°C), afortunadamente, la temperatura de autoignición del Hidrógeno es solamente de 585°C

Equipo contra incendios: Los respondedores, Bomberos o personal de rescate deben contar como mínimo con un (EPRAC / SCBA) aparato de protección respiratoria de aire autocontenido y protección personal completa, a prueba de fuego.

6 MEDIDAS DE CONTROL PARA DERRAMES

Responder a un derrame o escape: Los escapes de Hidrógeno sin control deben ser respondidos por personal profesionalmente entrenado usando un plan establecido previamente. El (EPP) Equipo de protección personal apropiado debe ser usado. En caso de un escape, despeje el área afectada y proteja a la gente. Se debe proveer protección adecuada contra incendios. Proteja al personal de respuesta que esté tratando de controlar el escape o fuego de Hidrógeno con rocío de agua. Monitoree el área alrededor para los niveles de gases combustibles y suficiencia de Oxígeno. Especial atención en la concentración de gases combustibles que debe estar por debajo del 10% del LEL (LEL = 2.5%) antes de dejar entrar el personal de rescate. La atmósfera debe tener por lo menos 19.5 % de oxígeno antes que el personal sea permitido al área sin EPRAC. El Hidrógeno reacciona con Oxígeno para formar agua y esta reacción es extraordinariamente lenta a temperatura ambiente; pero si la acelera un catalizador, como el platino, o una chispa eléctrica, se realiza con violencia explosiva.

Con Nitrógeno, el Hidrógeno experimenta una importante reacción para dar Amoniaco. El Hidrógeno reacciona a temperaturas elevadas con cierto número de metales y produce hidruros. Los Oxidos de muchos metales son reducidos por el Hidrógeno a temperaturas elevadas para obtener el metal libre o un óxido más bajo. El Hidrógeno reacciona a temperatura ambiente con las sales de los metales menos electropositivos y los reduce a su estado metálico. En presencia de un catalizador adecuado, el Hidrógeno reacciona con compuestos orgánicos no saturados adicionándose al enlace doble.

Los escapes de Hidrógeno deben ser atendidos por personal profesionalmente entrenado usando un plan establecido previamente por el Comando de Incidente. El Equipo Protector Personal (EPP) apropiado debe ser usado. En caso de un escape de Hidrógeno, despeje el área afectada y proteja a la gente. El EPP mínimo debe ser: Nivel B: Ropa resistente a fuego, guantes mecánicamente resistentes y un equipo de protección respiratoria de aire respirable

autocontenido (EPRAC). En general, NO ENTRE A NINGUN AREAS SI EL CONTENIDO DE OXIGENO EXCEDE EL 23.5%. Localice, bloquee y selle la fuga del escape de Hidrógeno gas. Proteja al personal de emergencia que esté tratando de controlar el escape de Hidrogeno con rocío de agua (FOG). Certifique que la atmósfera de ingreso debe tener por lo menos 19.5% y menos de 23.5% de oxígeno antes que el personal de respuesta a la emergencia se le permita acceder al área sin un EPRAC/SCBA. Trate de cerrar la válvula principal antes de entrar al área. Si esto no termina el escape o si no es posible llegar a la válvula, permita que el gas se libere en el sitio ampliando el perímetro de seguridad a distancia considerable o muévelo a un lugar seguro y permita que se vacíe allí. En caso de escape masivo de Hidrógeno evacuar a todo el personal de la zona afectada hacia un lugar contrario a la dirección del viento. Aislar un perímetro inicial de operaciones de emergencia del área de 500 metros en todas las direcciones (a la redonda). Monitorear con equipos de medición de presencia de gases combustibles / explosivos. Prevenir la entrada del Hidrogeno en las alcantarillas, sótanos, o cualquier otro lugar donde la acumulación pudiera ser peligrosa. Si es posible intentar cerrar la válvula ó mover el cilindro hacia un lugar ventilado. Eliminar todas las fuentes de calor, ignición y potencial radiación térmica.

En caso de escape masivo de Hidrogeno evacuar a todo el personal de la zona afectada hacia un lugar contrario a la dirección del viento. Aislar un perímetro inicial de operaciones de emergencia del área de 500 metros en todas las direcciones (a la redonda). Monitorear con equipos de medición de presencia de gases combustibles / explosivos. Prevenir la entrada del Hidrogeno en las alcantarillas, sótanos, o cualquier otro lugar donde la acumulación pudiera ser peligrosa. Si es posible intentar cerrar la válvula ó mover el cilindro hacia un lugar ventilado. Eliminar todas las fuentes de calor, ignición y potencial radiación térmica.

Precauciones ambientales: No arroje los efluentes del proceso de Descontaminación postemergencia a las alcantarillas pluviales o de aguas negras o a cuerpos de agua. Neutralícelos previamente.

Métodos de limpieza: No aplica

7 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo

Las siguientes normas de seguridad aplican en situaciones de trabajo en donde se utilizan los cilindros:

Los Cilindros de Hidrógeno deben ser almacenados en áreas secas y bien ventiladas alejadas de fuentes de calor. Los gases comprimidos pueden presentar riesgos de seguridad graves. Almacene los envases lejos de áreas muy transitadas por personal y salidas de emergencia. Coloque señales de **“No Fumar y/o No Usar Llamas Abiertas”** en las áreas de almacenaje. Evite almacenar por más de seis meses y solo mantenga la cantidad mínima que necesita en lugar en cualquier momento. Los cilindros pueden ser almacenados al descubierto, pero en tal caso, deben ser protegidos contra la intemperie y de la humedad para prevenir moho. Almacene y manipule de acuerdo con todas las normas y estándares actuales. Sujeto a los reglamentos para almacenamiento: U.S. OSHA 29 CFR 1910.101. Mantener separado de sustancias incompatibles.

Antes de Uso:

Mueva los acumuladores utilizando un carro porta cilindros o montacargas. No los haga rodar, ni los arrastre en posición horizontal. Tome precauciones extremas para evitar que se los cilindros se caigan o se golpeen violentamente uno contra otro, o contra otras superficies. No se deben transportar en espacios cerrados móviles, como por ejemplo la maleta o baúl de un carro, camioneta o van. Para descargarlos del camión use montacargas o grúa polipasto.

Durante su Uso:

Use reguladores designados por la CGA. Tipo de Conexión: CGA 540. Recomendaciones de material: Cobre, bronce, aleaciones de níquel y acero inoxidable. No use adaptadores. No use adaptadores, herramientas que generen chispas, ni caliente el cilindro para aumentar el grado de descarga del producto. No use aceites o grasas en los ajustadores o en el equipo de manejo de gas. Inspeccione el sistema para escapes usando agua y jabón. No intente encajar objetos como alicates, destornilladores, palancas, etc, en la válvula, ya que puede dañarla, causando un escape grave. Nunca abra la

válvula del cilindro, más de vuelta y media. En caso de presentarse problemas con estas, póngase en contacto con el fabricante. No ponga el cilindro como parte de un circuito eléctrico. Todos los sistemas de tubería y equipos asociados para el uso de Hidrogeno gas, deben estar conectados a tierra. Use válvulas de seguridad o trampas en la línea de descarga para prevenir reflujo peligroso hacia el cilindro. Jamás descargue el contenido del cilindro hacia ninguna persona, equipo, fuente de ignición, llama, material incompatible, o a la atmósfera. Nunca debe usarse tubería de cobre, solamente tubería de acero o hierro dulce. No caliente el cilindro de ninguna manera para aumentar el grado de descarga del producto en el cilindro. Use válvulas de seguridad o arrestallamas en la línea de descarga para prevenir reflujo peligroso del producto hacia el cilindro. No use aceite o grasa en los arrestallamas o en el equipo.

Después de Uso:

Opere y cierre la válvula principal del cilindro. Cierre firmemente las válvulas. Marque y etiquete los cilindros vacíos con una etiqueta que diga "VACIO". Los cilindros deben ser devueltos al proveedor con el protector de válvula colocado. No deben ser reutilizados cilindros que presenten fugas, daños por corrosión, que hayan sido expuestos al fuego o a un arco eléctrico. En estos casos notifique al proveedor, para recibir instrucciones. Coloque de nuevo la tapa (Cap) protectora de la válvula para almacenarlos.

Productos incompatibles:

Con Oxidantes fuertes (cloro, bromuro, pentafluoruro, oxígeno, oxígeno difluoruro, y nitrógeno trifluoruro. Mezclas de oxígeno/hidrógeno pueden explotar al hacer contacto con un catalizador como el platino. Algunos aceros son susceptibles al hidrógeno, haciéndolos quebradizos a altas presiones y temperaturas. El Hidrógeno puede generar mezclas explosivas con el aire.

Información adicional:

Para información adicional Para información adicional refiérase al folleto P-1 de la Asociación de Gases Comprimidos (CGA: Compressed Gas Association Pamphlet P-1), Safe Handling of Compressed Gases en Envases. Para líquidos criogénicos, refiérase a CPGA P-12, Safe Handling of Cryogenic Liquids. En adición, refiérase al boletín CGA Bulletin SB-2 "Oxygen Deficient Atmospheres", el Boletín NFPA 51A Standard for Acetylene Cylinder Charging Plants y el boletín NFPA 58 - 2004 Liquefied Petroleum Gas Code (Código de Gases Licuados de Petróleo).

Empaque o contención segura:

Use solo envases para almacenaje y equipo (tubería, válvulas, ajustadores, etc.) diseñado para almacenar Hidrogeno, según lo establecido en la norma COVENIN N° 3017 que establece las características a verificar en el diseño de los cilindros de alta presión para:

- Limite Elástico.
- Tensión de Rotura.
- Elongación.
- Ensayo de Aplastamiento.
- Composición Química.
- Tolerancias admisibles y
- Los valores de las características a verificar

No deberán utilizarse otros tipos de recipiente para el llenado y/o transporte de Hidrogeno. El código de identificación del cilindro será la aplicada internacionalmente por la norma DOT / UN y la nacional prevista en la Norma Venezolana COVENIN N° 1706, establece los colores para cilindros que contienen gases.

Tubería, Material, identificación, soldadura, brida: Las tuberías serán señalizadas según lo previsto en la Norma Venezolana COVENIN 253, "Codificación para la identificación de tuberías que conduzcan fluidos". Todas las líneas o tuberías deben soplar y purgarse antes de desconectarla del carro tanque. Las transferencias de Hidrogeno se deben llevar a cabo en superficies de concreto

Uso: Hidrogenización de aceites; procesos especiales de soldadura y corte; laboratorios; hornos de sinterización; formación de atmósferas reductoras (industria del vidrio); hornos para reducción de ciertos metales (eliminación de oxígeno); fabricación de semiconductores.

8 CONTROL DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Estándares de control: Límites de exposición en el aire

ACGIH		OSHA			
TLV AS ppm	STEL AS ppm	PEL AS ppm	STEL AS ppm	IDLH ND ppm	Otros

OSHA no ha establecido actualmente los parametros. ACGIH ha establecido al Hidrogeno como (AS) Asfixiante Simple. Toda la información sobre los peligros pertinentes a éste producto se han suplido en esta, Hoja de datos de Seguridad de los Materiales (HDSM) como lo requiere la norma de Comunicación de Peligros OSHA (OSHA Hazard Communication Standard 29 CFR 1910.1200) y sus equivalentes estatales.

Controles de ventilación e ingeniería: Use ventilación adecuada para mantener el nivel de oxígeno entre 19.5% y 23.5% en el área de trabajo. La ventilación local es preferida, porque previene la dispersión del gas en el área de trabajo al eliminarlo en el origen. Si es apropiado, instale equipo de monitoreo automático para detectar el nivel de gases inflamables y de suficiencia de oxígeno presente.

Protección respiratoria (PR): Mantenga el nivel de oxígeno entre 19.5% y 23.5% en el área de trabajo. Use protección respiratoria (EPP) durante emergencias debido a escapes accidentales de Hidrogeno o si los niveles de Oxígeno respirable caen peligrosamente. Si la protección respiratoria es necesaria, siga los requerimientos del Standard Federal OSHA para protección respiratoria (Federal OSHA Respiratory Protection Standard (29 CFR 1910.134), o su equivalente estatal. NO ENTRE EN AREAS DONDE EL CONTENIDO DE OXIGENO SEA MAYOR AL 23.5%.

Para concentraciones desconocidas y que presentan un peligro inmediato para la vida o la salud, use respiradores de suministro de aire con máscara completa que funcione con demanda de presión o cualquier otra modalidad de presión positiva en combinación con escape de aire separado. Todo respirador autónomo debe usarse con una máscara cara completa (Full Face).

Protección para los ojos: Debe usarse lentes protectores (lentes de seguridad transparentes con protección lateral) cuando se use o manipule cilindros de Hidrogeno.

Protección para las manos: Use guantes clase industrial mecánicamente resistentes cuando trabaje con cilindros de Hidrogeno.

Protección para el cuerpo: Use protección corporal de acuerdo a la maniobra que vaya a ejecutar. Si va a transferir grandes cantidades bajo presión de producto, esto puede requerir equipo protector apropiado (EPP) para proteger a los operadores de salpicaduras del producto líquido, así como elementos de aislamiento a prueba de líquidos criogénicos.

Medidas de higiene personal:

Lugares de trabajo: Lavaojos, duchas de emergencia/seguridad, descargas estáticas; En las instalaciones donde se manufacture, llene, almacena, y/o se distribuya recipientes de Hidrogeno deben estar dotadas por sistemas de protección masiva compuestos por duchas de emergencia con bandejas lavaojos, y dispositivos de descarga para electricidad estática durante procesos y/o maniobras rutinarios de carga o descarga de Hidrogeno.

Higiene personal después del manejo: Luego de terminada la jornada rutinaria y/o un incidente de emergencia, los operadores y/o los respondedores deberán hacer higiene personal con lavado de jabón y agua. (Descontaminación Gruesa), no supervisada.

9 PROPIEDADES FÍSICO Y QUÍMICAS

Estado físico:	Gaseoso
Color:	Incoloro
Olor:	No aplica
PH:	No aplica
Punto inicial de ebullición a 1 Atm	- 253.0°C (-423.0°F)
Punto de congelación / fusión a 1 atm:	-259.2°C (-434.6°F)
Punto Inflamación.	No aplica a un gas inflamable.
Límite - menor:	4.0 %
Límite - mayor:	75 %
Temperatura auto ignición:	571°C (1060°F)
Propiedades explosivas:	El producto no es explosivo; sin embargo, pueden formarse mezclas explosivas de vapor / aire.
Presión de vapor (Psi)	Presión de vapor a 70° F (21.1°C) Encima de la temp. crítica de - 399.8°F (-239.9°C) 209 Pa a 23 K
Densidad de vapor:	0°C (32°F), 1 atm: 1.1716 kg/m ³ (0.073 lb/ft ³)
Densidad:	1.11 kg/m ³
Solubilidad en agua gas:	Vol/Vol a 15.6°C (60°F) y 1 atm: 0.023
Coefficiente de distribución de agua /aceite:	No aplica
Como detectar esta sustancia (propiedades de aviso):	No tiene ninguna propiedad distintiva de aviso. En términos de detección de escapes, ajustadores o juntas pueden ser señalizadas o pintadas con una solución jabonosa para detectar escapes, la cual es indicada por la formación de burbujas.

10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad

Estable. Es estable durante transportación. Puede formar mezclas explosivas con el aire. Puede reaccionar violentamente con materias oxidantes.

Condiciones a evitar

Use tubería y equipo exclusivamente diseñado para aguantar la presión a la cual van a ser sometidos. Use una válvula de retención u otro aparato protector entre las mangueras o tuberías del cilindro para prevenir contra flujo. Evite contacto con los materiales incompatibles. Los cilindros expuestos a temperaturas altas, radiación térmica o llamas directas pueden debilitarse y fragilizarse. Proteja los recipientes de Hidrógeno de daños físicos y del calor. Los recipientes pueden explotar si son expuestos a calor excesivo. Evite daños mecánicos, ataque o exposición química o térmica de los recipientes.

Materiales a ser evitados: Con Oxidantes fuertes (cloro, bromuro, pentafluoruro, oxígeno, oxígeno difluoruro, y nitrógeno trifluoruro. Mezclas de oxígeno/hidrógeno pueden explotar al hacer contacto con un catalizador como el platino. Algunos aceros son susceptibles al hidrógeno, haciéndolos quebradizos a altas presiones y temperaturas. El Hidrógeno puede generar mezclas explosivas con el aire.

Productos peligrosos de descomposición: Se produce agua cuando el hidrógeno arde en presencia de aire.

Inflamabilidad espontánea o por contacto con agua: No aplica

11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

La ruta más significativa de sobre exposición a este gas es por inhalación. El contacto con la piel o los ojos también es posible con el líquido. Síntomas de exposición a través de la ruta de exposición.

Concentración Síntomas de exposición:

El Hidrogeno es un asfixiante simple.

Vías de ingreso al organismo: La ruta más significativa de sobre exposición a este gas es por inhalación. El contacto con la piel o los ojos también es posible. Síntomas de exposición a través de la ruta de exposición.

Dosis letal 50 vía dérmica: N/A El Hidrogeno no es un gas tóxico y no tiene efectos crónicos dañinos, aún bajo concentraciones altas.

Dosis letal 50 ingestiones: N/A El Hidrogeno no es un gas tóxico y no tiene efectos crónicos dañinos, aún bajo concentraciones altas.

Datos de toxicidad:

12-16% Oxígeno: Respiración y grados del pulso aumenta, coordinación muscular es ligeramente alterada.

10-14% Oxígeno: Efectos emocionales, fatiga anormal, respiración perturbada.

6-10% Oxígeno: Nausea y vómito, colapso o pérdida de la conciencia.

Abajo 6%: Movimientos convulsivos, colapso respiratorio y posible muerte.

Agente canceroso sospechoso: El Hidrogeno no se encuentra en las siguientes listas: FEDERAL OSHA Z LIST, NTP, CAL / OSHA, IARC y por lo tanto no se considera ni se sospecha que sea un agente carcinógeno por estas agencias.

Irritación causada por el producto: Contacto con gases que se expanden rápido puede causar quemaduras por el frío y daño al tejido expuesto de la piel y ojos.

Sensibilización al producto: El Hidrogeno no causa sensibilización.

Información sobre toxicidad reproductiva: El Hidrogeno no esta listado como tóxico para la reproducción. No está enumerado en la clase de carcinogenicidad (IARC, CE, TLV, MAK). Tampoco en la clase de mutagenidad (CE, MAK), ni enumerado en la clase de teratogenicidad (CE, MAK).

Mutagenicidad: Ningún efecto mutagénico ha sido descrito para Hidrogeno.

Teratogenicidad: Ningún efecto teratogénico ha sido descrito para Hidrogeno.

Embriotoxicidad: Ningún efecto embriotóxico ha sido descrito para Hidrogeno.

Condiciones medicas agravadas al exponerse: El Hidrogeno no esta listado con efectos de sobreexposición.

Recomendaciones para los médicos: Trate los síntomas y reduzca la sobre exposición. Síntomas de sobre exposición por

Producto Hidrogeno - HDS

VE-PRO-0127 A
Ver 02 17/09/2014

lo general desaparecen rápido. Sedación inmediata y terapia anticonvulsiva se debe suplir, si es necesario.

Índices de exposición biológicos: Hasta la fecha, no hay Índices de Exposición Biológicos que apliquen a este producto. (COVENIN 2235)

12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Estabilidad ambiental: El hidrógeno es un gas que se encuentra naturalmente en la atmósfera. El gas se disipa rápidamente en áreas con buena ventilación. Cualquier efecto adverso en animales o en la vida de las plantas, estará relacionado con ambientes deficientes en oxígeno. No hay efectos adversos anticipados a las plantas. Los siguientes datos ambientales están disponibles para este gas.

Persistencia y degradación en agua: No se espera ningún efecto ecológico.

Bioacumulación: Hasta la fecha, no hay Índices de Exposición Biológicos que apliquen a este producto.

Efecto del material sobre las plantas y animales: Cualquier efecto adverso en animales será relacionado por el ambiente deficiente en oxígeno generado por el Hidrógeno a altas concentraciones de exposición.

Efecto del químico en la vida acuática: No hay datos de efecto sobre vida acuática.

13 CONSIDERACIONES SOBRE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

Para el producto: No aplica

Para el envase:

Los envases, recipientes y cilindros dañados mecánicamente, térmica o químicamente sin contenido recuperable y que no sean objeto de reciclaje, o recuperación o uso, no se deben reutilizar. Los cilindros vacíos contienen según norma residuos peligrosos. Desechar de acuerdo con las prácticas adecuadas de la empresa manufacturadora.

Transporte: Los envases y cilindros dañados o químicamente sin contenido recuperable serán transportados según regulaciones nacionales. Regrese los cilindros vacíos al fabricante, para que este se encargue de su disposición final de acuerdo a lo establecido por la normatividad ambiental. En caso de emergencia eliminar el gas poco a poco en un área bien ventilada.

Tratamiento:

Los recipientes no recuperables serán descontaminados según norma y regulaciones nacionales vigentes y dispuestas según la regulación gubernamental y las recomendaciones del fabricante.

Reciclaje de envases:

Los cilindros dañados sin contenido recuperable, no se deben reutilizar. Los cilindros vacíos contienen según norma residuos peligrosos. Desechar de acuerdo con las prácticas adecuadas de la empresa fabricante.

Disposición final: Los cilindros dañados sin contenido recuperable, no se deben reutilizar. Remueva los contenedores con residuos de Hidrógeno sin daños, de las zonas de almacenamiento o de rutas de tráfico de personas. Los cilindros con defectos físicos o con escapes movílicelos a zonas seguras y/o libres del contacto con otros productos. Permita la liberación a tasa moderada dentro de los límites sugeridos por el fabricante hasta que se agote el contenido. Etiquete los cilindros con defectos, cierra la válvula, colóquelo el cap o capuchón y devuélvalo al proveedor. Para fugas o derrames de Hidrógeno permita la evaporación controlada lejos de otros productos al aire libre hasta que se agote el contenido del cilindro.

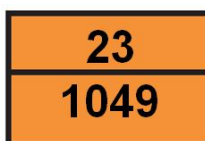
14 INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Regulaciones internacionales:

Número de Naciones Unidas : UN 1049
 Clase de peligro principal D.O.T : 2 - 2.1
 Rotulo y etiqueta D.O.T : GAS INFLAMABLE



Placa Naranja (Código de Identificación de Riesgos):



Evitar el transporte en los vehículos donde el espacio de la carga no este separado del compartimiento del conductor.

Información especial de embarque: Los cilindros se deben transportar en posición segura en un vehículo bien ventilado. El transporte de cilindros de gas comprimido en automóviles o en vehículos cerrados presenta serios riesgos de seguridad y debe ser descartado.

15 REGLAMENTACIONES NACIONALES

El transporte de este producto está sujeto a las disposiciones y requerimientos establecidos en la Ley de tránsito y transporte Terrestre, Ley de Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos la cual regula la generación, uso, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de las sustancias, materiales y desechos peligrosos, así como cualquier otra operación que los involucre con el fin de proteger la salud y el ambiente. así como los requisitos establecidos en la resolución 0040

Norma venezolana COVENIN 3060 Materiales peligrosos. Clasificación, símbolos y dimensiones de señales de Identificación

Norma FONDONORMA 2670 Materiales Peligrosos. Guía de Respuesta de Emergencia

La identificación del producto por colores se encuentra reseñada en la Norma Técnica COVENIN 3017 Colores para cilindros que contienen gases.

Reglamento de las Condiciones de higiene y seguridad en el trabajo (Artículo 438 De los cilindros para gases comprimidos)

16 OTRAS INFORMACIONES

Recomendaciones de material: Cobre, bronce, aleaciones de níquel y acero inoxidable.

Capacitación:

El entrenamiento para aquellas personas que manejan, almacenen y/o transporte materiales peligrosos debe contener como mínimo:

- a) Adiestramiento en las siguientes áreas:
 - Reconocimiento e identificación de materiales peligrosos
 - Manejo y almacenamiento seguro de materiales peligrosos
 - Transporte de materiales peligrosos

B) El entrenamiento debe cubrir los siguientes aspectos:

- Riesgos asociados a los materiales peligrosos, incluyendo los efectos a la Saludos cordiales, Clasificados de los

Producto Hidrogeno - HDS

VE-PRO-0127 A
 Ver 02 17/09/2014

materiales peligrosos

- Marcas, simbología, etiquetas y placas de identificación de los materiales peligrosos
- Documentación que acompaña a un material peligroso
- Basamento legal (Reglamentos y normas) y controles de la autoridad competente
- Procedimiento de operación y manejo seguro
- Operaciones de carga y descarga
- Almacenamiento seguro
- Medidas y equipos de autoprotección
- Métodos de prevención de accidentes
- Respuesta a emergencias e incidentes

Un gran número de abreviaciones y acrónimos aparecen en este documento. Algunos de estos términos usados comúnmente incluyen los siguientes:

Hoja de Datos de Seguridad para los Productos Químicos (HDS) Covenin 3059. Documento emitido por el fabricante o titular como referencia técnica del producto, que debe cumplir con la información mínima establecida por las regulaciones locales, nacionales o de referencia Internacional y no tener más de tres años desde su fecha de emisión o desde su última revisión. La información de la Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales debe concordar con las características propias de sus componentes, de acuerdo a lo establecido por la legislación nacional e internacional vigente.

CAS #: Número de registro de la sustancia ante el Chemical Abstract Service, perteneciente a la Asociación Americana de Químicos.

CGA (COMPRESSED GAS ASSOCIATION): Regulaciones para la Asociación de productores de Gases Comprimidos.

CE: Comunidad Europea

Limites de exposición en el aire

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists, una organización estadounidense gubernamental profesional de higiene industrial que establece límites de exposición de productos y químicos.

TLV - Threshold Limit Value - Valores límites umbral. Concentraciones de materiales que se hallan en suspensión en el aire; son promedios ponderados en el tiempo y que se basan en las condiciones a las que se supone que el personal está expuesto días tras día sin que se produzcan efectos adversos. Se debe tomar en cuenta la duración, incluyendo la de 8 horas **Time Weighted Average (TWA) (Tiempo promedio)**, El de 15-minutos **Short Term Exposure Limit (Límite de Exposición de corto tiempo)** concentración, que no puede ser excedida en ningún momento durante la jornada de trabajo, y que le permite al trabajador una exposición sin efectos adversos por 15 min, siempre y cuando no se note alguna anomalía antes y el instantáneo **Ceiling Level (Nivel máximo/techo)**. Absorción a través de la piel también se deben tomar en consideración.

OSHA - U.S. Occupational Safety and Health Administration. Organismo Gubernamental estadounidense de Administración de la Seguridad y la Salud Ocupacional.

PEL - Permissible Exposure Limit - (Límite de exposición permisible). Valor que significa lo mismo que el TLV, excepto que lo impone OSHA. Concentración del contaminante, a la que puede ser expuesto un trabajador 8 horas diarias, 5 días a la semana, sin sufrir efectos adversos. El **IDLH - Immediately Dangerous to Life and Health** (Inmediatamente peligroso a la salud o la vida) nivel que representa la concentración a la cual el personal expuesto puede escapar en 30 minutos sin sufrir daños permanentes o que prevengan escapar. El **DFG - MAK** (Deutschen Forschungsgemeinschaft Maximale Arbeitsplatz-Konzentration) es el nivel máximo de exposición de la República de Alemania, similar al PEL de los Estados Unidos. **NIOSH** es el National Institute of Occupational Safety and Health, (Instituto Nacional Estadounidense de Salud e Higiene Ocupacional) es la rama de investigación de OSHA (**Occupational Safety and Health Administration (OSHA)**). NIOSH establece guías de límites

de exposición llamadas **Recommended Exposure Levels (RELs)** (Niveles de Exposición Recomendables). Cuando no hay una pauta establecida se identifica con **NE** (no está establecida).

Concentraciones ambientales permisibles: Norma Venezolana COVENIN N° 2253: Listas de Concentraciones Ambientales Permisibles de Sustancias Químicas (**CAPSQ**)

CAP: Concentración Ambiental Permissible

LEB: Limite de Exposición Breve

DEB: Determinantes la Exposición Biológica

Códigos de niveles de riesgo por exposición:

Norma Venezolana COVENIN 3060 Materiales peligrosos. Clasificación Símbolos y Dimensiones de Señales de Identificación

Asociación Nacional Norteamericana de Protección Contra Incendios (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION): Peligros de Salud: **0** (materiales que cuando son expuestos a condiciones de incendio no ofrecen ningún peligro mas allá de materiales comunes combustibles); **1** (materiales que al exponerse a condiciones de incendios causan irritación o heridas mínimas sin consecuencias); **2** (materiales que al exponerse a condiciones intensas o exposición continua de incendios pueden causar incapacidad temporal o heridas con consecuencias); **3** (materiales que al exponerse en un tiempo corto pueden causar heridas serias o con consecuencias); **4** (materiales que bajo una exposición muy corta pueden causar daño con mucha consecuencia o puede ser mortal). Peligros de Inflamabilidad y Reactividad: Refiérase a las definiciones de "Sistema de Identificación de materiales Peligrosos".