

3 34. Fabricación de gases comprimidos y licuados. Fraccionamiento y distribución del gas licuado.

CIU COMPRENDIDOS

| CIU r 2 | CIU r 3 | DESCRIPCIÓN |
|---------|---------|---|
| 351121 | 241110 | Fabricación de gases comprimidos y licuados excepto los de uso doméstico. |
| 615099 | 511940 | Fraccionamiento y distribución de gas licuado. |

RESUMEN

| Puesto de trabajo / Profesión asociada | Agentes de riesgo más probables* | | |
|--|-------------------------------------|-------|-------|
| | 40160 | 80004 | 90001 |
| Operarios de producción de fábrica | X | | X |
| Mantenimiento | X | | X |
| Operador de carrusel de llenado | | X | X |
| Expedición / carga de garrafas y cilindros | | X | |

*Se trata de una aproximación razonable, pero el evaluador deberá contemplar las condiciones reales de exposición.

Referencias

| | |
|-------|---|
| 40160 | Sustancias sensibilizantes de las vías respiratorias |
| 80004 | Posiciones forzadas y gestos repetitivos de la extremidad superior. |
| 90001 | Ruido |

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCESOS

Los equipos destinados a la fabricación industrial o medicinal de los gases del aire, son comúnmente llamados fábricas de gases y producen oxígeno, nitrógeno y argón.

Una unidad productora básicamente está conformada por filtros, compresores, intercambiadores térmicos, columnas rectificadoras, máquinas de refrigeración, máquinas de expansión y tuberías, aparte de los equipos cuya sofisticación varía para atender los criterios cuali - cuantitativos.

Esencialmente el proceso se basa en las siguientes fases, algunas de las cuales ocurren en secuencia y otras en forma simultánea: aspiración, filtrado, compresión, enfriamiento, expansión, interacción, evaporación.

3 34. Fabricación de gases comprimidos y licuados. Fraccionamiento y distribución del gas licuado.

La separación del oxígeno, nitrógeno y argón se hace por destilaciones sucesivas, lo cual sólo es posible porque los productos tienen puntos de ebullición diferentes.

Los productos obtenidos pueden ser líquidos o gaseosos; en el primer caso son almacenados en tanques criogénicos; en el segundo son comprimidos con bombas especiales para introducirlos en los cilindros.

La distribución de los gases del aire desde las fábricas hasta los consumidores puede hacerse tanto en estado líquido como gaseoso.

Otros gases industriales o medicinales se obtienen por métodos diferentes, ya no por aspiración del aire atmosférico. Se sintetizan algunos:

- Hidrógeno: la obtención más económica en la actualidad es por electrólisis de soluciones cloradas. Si bien contaminando con otras sustancias (entre ellas puede estar el mercurio), su purificación es posible. Se lo comprime luego en cilindros.

- Óxido nitroso: se obtiene por el calentamiento del nitrato de amonio. Esto involucra un circuito alimentador del nitrato, reactor, condensador, intercambiador, torres de purificación, compresores, separadores de gases, secadores, tanques de almacenamiento y equipos de llenado. Se utiliza en centros de salud como anestésico general.

- Otros gases anestésicos: el óxido nitroso mencionado en el punto anterior y el protóxido de nitrógeno son prácticamente los únicos gases anestésicos; el fluoroxeno, halotano, metoxiflurano, enflurano, isoflurano, desflurano y el sevoflurano entre otros, son gases anestésicos pero obtenidos por vaporización de un líquido.

- Gas carbónico: se obtiene con facilidad de la reacción del carbonato de calcio y ácido sulfúrico. Una vez producido en introducido por compresión en los cilindros para la venta al consumidor.

GLP (Gas licuado de petróleo): es extraído de la destilación del petróleo y está conformado principalmente por dos gases (propano y butano). Una vez obtenido es comprimido en cilindros para su venta.

- Acetileno: se produce a partir del carburo de calcio (Carburo en la jerga común). Se lo hace reaccionar con agua, dando una masa pastosa que es derramada en moldes donde se enfría formando grandes bloques de carburo de calcio. Esos bloques son triturados en un molino y luego tamizados para separarlos por tamaño. Por último son almacenados en contenedores, tambores o latas selladas para evitar el ingreso de aire o humedad. En todo el proceso hay otras sustancias en juego, sea porque forman parte de las reacciones o porque conforman las impurezas (fosfina, sulfuro de hidrógeno, amoníaco, ácido sulfúrico, soda cáustica).

Fraccionamiento y distribución de gas licuado

Es frecuente que la fábrica de gases al separar los llamados gases licuados de petróleo los despache o venda a las plantas fraccionadoras y envasadoras, transportándolo odorizado y listo para su aplicación domiciliaria o doméstica, por medio de gasoductos ubicados generalmente cerca de dicha fábrica por una cuestión de costos y operatividad.

Nota 1: Definiciones

- Gas comprimido: es un gas, no en solución, que al ser envasado bajo presión para el transporte está en estado completamente gaseoso a 20°C. Por ejemplo: los llamados gases del aire (oxígeno, nitrógeno y argón), hidrógeno, helio, metano, neón, etc.

- Gas licuado: es un gas que al ser envasado se encuentra en estado parcialmente líquido a 20°C. Es el caso del óxido nitroso, el dióxido de carbono (gas carbónico), GLP, etc.

- Gas en solución: es un gas comprimido que al ser envasado bajo presión se encuentra disuelto en un solvente. Por ejemplo, la acetona contenida en una sustancia porosa.

- Gas licuado refrigerado: es un gas que al ser envasado para su transporte está en estado parcialmente líquido debido a su baja temperatura.

Gases del aire: aquellos que se obtienen por transformación del aire atmosférico. Los únicos cuya industrialización se justifica por este medio son el oxígeno, el nitrógeno y el argón.

Nota 2: Los aerosoles, son recipientes utilizables una sola vez y contruidos de metal, plástico o vidrio. En su interior pueden contener un gas comprimido, licuado o disuelto bajo presión.

3 34. Fabricación de gases comprimidos y licuados. Fraccionamiento y distribución del gas licuado.

En la planta fraccionadora el GLP se recibe y almacena en tanques especiales; desde allí es bombeado hasta los sistemas de llenado de envases que consisten en una plataforma giratoria llamada carrusel, donde los cilindros son llenados automáticamente y pesados electrónicamente según la tolerancia preestablecida. Luego es controlada la inexistencia de fugas, juntas de válvulas, precintos, estado general, etc.

Hay instalaciones auxiliares como el sector de pintado, el de recuperación y lavado de envases (se hace con agua y aire comprimido), sector de corrección de peso (los envases que no cumplen con la tolerancia de llenado se envían aquí para su adecuado llenado) y el de prueba hidráulica. Los envases son dispuestos en galpones sin paredes con un techo de chapa parabólica y elevados sobre una estructura de hormigón armado a la espera de su carga en los camiones.

En definitiva el GLP se puede fraccionar en garrafas y cilindros de hasta 45 kg, grandes garrafas de 0,5 m³ o directamente enviarse por camiones cisterna.

Profesiones, actividades o sectores asociados

- Operario de producción
- Mantenimiento
- Administrativo
- Choferes

RIESGOS HIGIÉNICOS

Riesgos físicos y ergonómicos

- Ruido (90001)

Está presente durante todo el proceso de compresión y llenado de silos o cilindros con los gases. Este contaminante se transmite a toda la planta.

Los camiones de transporte con cisterna pueden ser propios o de empresas tercerizadas, pero en todos los casos, se trata de vehículos en buen estado de conservación, nuevos o relativamente nuevos - sobre todo por los márgenes de seguridad exigidos para en transporte a granel, por lo que es poco probable la exposición a ruido y vibraciones. En el caso de los vehículos para transporte de cilindros están en inferiores condiciones generales, siendo conveniente prestarles atención. Ciertos gases se descargan en tanques ubicados en los establecimientos de los clientes; ese proceso (por ejemplo, el nitrógeno) es ruidoso y el empleado receptor o el mismo chofer deben alejarse - si es posible - o utilizar protección auditiva adecuada.

Nota 3: GNC es la sigla en español (Gas Natural Comprimido) que indica el combustible Gas Natural que ha sido comprimido para propulsión de automotor; GNV es la sigla de Gas Natural Vehicular que identifica tanto al producto gas natural usado en el vehículo como al vehículo; CNG (Compressed Natural Gas) es el equivalente del GNC en inglés y NGV (Natural Gas Vehicle) el equivalente de GNV.

Nota 4: El GNC es el mismo Gas Natural que consumimos en nuestros hogares y que es transportado a alta presión en "tanque" de almacenamiento ("cilindro de almacenamiento o cilindro como se lo denomina usualmente") desde donde se alimenta el motor del vehículo. Se han convertido más de 1.500.000 vehículos (Agosto del 2005) a GNC en Argentina, siendo en su mayoría automóviles, furgones de carga y otros vehículos que han sido convertidos de su propulsión original a nafta, a otra dual que permite tanto su uso en GNC como en nafta indistintamente a voluntad del conductor.

3 34. Fabricación de gases comprimidos y licuados. Fraccionamiento y distribución del gas licuado.

- En cuanto a los esfuerzos, son significativos durante el acompañamiento y posterior movimiento de los cilindros y garrafas durante su llenado, por ejemplo en el carrusel. Si bien ese proceso es automático, varias operaciones auxiliares requieren la atención u apoyo manual de los operarios del sector, quienes deben mover esos pesos con técnicas de giro sobre la pollera de la base del recipiente. Un carrusel de envasado automático de garrafas de 10 kgs. puede llenar 1500 por hora, y uno de 45 kgs. Alrededor de 500, lo cual da una idea de la intensidad del trabajo en el sector. Por eso, se debe apuntar a las posiciones forzadas y gestos repetitivos de las extremidades superiores (80004) e inferiores (80005), cuanto mayor sea la intervención manual del operador.

EXÁMENES MÉDICOS OCUPACIONALES

Es aconsejable en esta actividad industrial el examen clínico con orientación respiratoria (asma, bronquitis) y dermatológica (dermatitis, eczemas).

Los exámenes periódicos recomendados para esta actividad son:

- Espirometría para los trabajadores expuestos a sustancias irritantes y sensibilizantes del pulmón y las vías respiratorias.
- Audiometría en los puestos de trabajo expuestos a ruido.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS DE HIGIENE LABORAL

Específicas

- Realizar medición de ruidos en bandas de octava que sea representativa y con protocolos bajo norma. Comparar los valores obtenidos con los dispuestos por la legislación vigente (1), y analizar la exposición para determinar el tipo de protección auditiva a utilizar.
- Confeccionar procedimiento seguro de trabajo para las tareas de operación y mantenimiento de equipos e instalaciones. En caso de tomar personal de contratistas, es recomendable realizar cursos de inducción en forma previa al desarrollo de las tareas.
- Contar con equipos de protección personal para respuesta a emergencia con productos químicos peligrosos, adecuados en función del análisis de seguridad y los productos químicos manipulados / elaborados.
- Colocar ducha y lavaojos de emergencia en zonas de rápido acceso desde los puestos de trabajo en sector de laboratorio
- Realizar mantenimiento preventivo y pruebas periódicas a los mismos.
- Contar con campanas de extracción en laboratorio de control de calidad, a fin de realizar los ensayos bajo las mismas. Realizar controles periódicos de funcionamiento así como índices de contención según normas.

Generales

- La ventilación en los puestos de trabajo debe ser forzada mecánicamente.

3 34. Fabricación de gases comprimidos y licuados. Fraccionamiento y distribución del gas licuado.

- Realizar cálculo de ventilación (renovaciones de aire) y comparar los valores obtenidos, con los solicitados por la legislación vigente (2)
- Prohibir beber, comer y fumar en los puestos de trabajo.
- Colocar los bebederos en zonas donde se asegure la no contaminación ambiental con las sustancias presentes en el ambiente de trabajo.
- Contar con cocina/comedor separadas físicamente del ambiente de trabajo y con una circulación de aire tal que asegure la no contaminación del ambiente con las sustancias presentes en el ambiente laboral.
- Solicitar al fabricante de las sustancias químicas utilizadas, las hojas de seguridad de todos los productos utilizados, las cuales deberán ser confeccionadas bajo normas internacionales y redactadas en castellano.
- Los envases de productos químicos deben contar con rotulación de seguridad que indiquen los riesgos en su manipulación.
- Prohibir el relleno de envases de productos químicos utilizados así como cualquier otro uso que no fuese el de contener la sustancia original. Los envases deben ser dispuestos como residuos una vez utilizado su contenido.
- Confeccionar listado de puestos de trabajo, productos químicos a utilizar en cada puesto y los EPP necesarios para la tarea.

Nota 5: Las aplicaciones de estos gases son innumerables:

Oxígeno: soldadura, industria del vidrio, de metales no ferrosos, tratamiento de algas, enriquecimiento de llamas, blanqueamiento de la pulpa de celulosa, oxidación de productos químicos, terapia respiratoria (oxigenoterapia), buceo, mezclado con helio para contener los ataques de asma, etc.

Nitrógeno: procesamiento de aceites y grasas vegetales, mantenimiento de ambientes en atmósfera inerte, limpieza y secado de focos de fabricación de lámparas, secado y prueba de tuberías, conservación de alimentos a baja temperatura (atmósfera controlada, muy usada hoy día en cámaras de frío para retrasar la acción microbiana), temple bajo cero, insuflado de alta presión para aumentar la producción en pozos petroleros, rebarbación del caucho, corte por plasma, etc.

Argón: fabricación de lámparas, soldadura y corte por plasma, soldadura eléctrica con protección gaseosa, tranquilizador del acero en hornos siderúrgicos., etc.

Xenon, criptón, neón: aplicaciones muy especiales en laboratorio e investigaciones.

Hidrógeno: hidrogenación de aceites, procesos especiales de soldadura, laboratorios, hornos de sinterización, formación de atmósfera reductora (industria del vidrio), hornos para la reducción de ciertos metales (eliminación de oxígeno), etc.

Óxido nitroso: propulsor para aerosoles, fabricación del nitrato de sodio, como comburente para motores a chorro a grandes alturas, formando llama con el acetileno para el análisis de la absorción atómica de ciertos metales, etc.

Acetileno: el 70 % de la producción mundial se utiliza para síntesis química etanol, ácido acético, anhídrido acético, acetona, etc.). Casi el 30 % restante se utiliza en la soldadura oxiacetilénica.

GLP: es usado a gran escala como fuente de calor en casa, para cocinar, cuando no existe gas natural. En la industria como fuente de calor en hornos o calentadores, o para el corte con oxígeno.

Helio: para resonancia magnética

1. En la República Argentina, la Resolución 295/03

2. En la República Argentina, el Decreto 351/79

Fuente:

1. Manual de Salud y Seguridad en el Trabajo. OIT
2. Gases y equipos para soldadura y corte oxiacetilénicos, de AGA.
3. Métodos de la Industria Química, de Ludwig Mayer , Editorial Reverté, 1966
4. Gases comprimidos SA www.gases.com.ar
5. www.monografias.com
6. Cámara Argentina del gas natural comprimido: www.gnc.org.ar
7. Praxair Argentina. www.praxiar.com
8. AGA Argentina (Linde). www.aga.com.ar Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, OIT.