

**AUTORIZA A LINDE GAS CHILE S.A. PROYECTO  
ESPECIAL “ESTACIÓN DE SERVICIO DE HIDRÓGENO  
PARA BUSES” UBICADO EN LA COMUNA DE  
PUDAHUEL, REGIÓN METROPOLITANA, SEGÚN SE  
INDICA**

**VISTOS:**

Lo dispuesto en la Ley N° 18.410; Orgánica de esta Superintendencia, el DFL N°1, de 1978, del Ministerio de Minería; y las Resoluciones N°6, N°7 y N°8, todas de 2019, de la Contraloría General de la República, y;

**CONSIDERANDO:**

**1º** Que, mediante presentación ingreso SEC N° 257498, de fecha 13.02.2024, la empresa Linde Gas Chile S.A., RUT 90.100.000-K, representada legalmente por don Juan Mendiola, presentó ante esta Superintendencia, solicitud de autorización de proyecto especial de hidrógeno de tipo industrial/comercial denominado “Estación de Servicio de hidrógeno para Buses”, que se emplazará en el estacionamiento privado de Buses Hualpén, ubicado en Calle Puerto Santiago N° 195, comuna de Pudahuel, Región Metropolitana.

**2º** Que, en el artículo 2º del DFL N°1, de 1978, del Ministerio de Minería, se establece la obligación de los propietarios, de inscribir las instalaciones que sirvan para producción, importación, exportación, refinación, transporte, distribución, almacenamiento, abastecimiento, regasificación o comercialicen hidrógeno y/o combustibles a partir de hidrógeno, cuyo registro es establecido y llevado por esta Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Para ello, el proyecto especial denominado “Estación de Servicio de hidrógeno para Buses” deberá contar previamente con la autorización de este Organismo Fiscalizador.

**3º** Que, el proyecto especial consiste en la construcción y operación de una estación surtidora de hidrógeno, destinada a cargar un bus impulsado con celdas combustibles, el cual será operado por la empresa Buses Hualpén, para su tránsito por las calles de Santiago.

El hidrógeno se suministrará utilizando un TubeTrailer que transporta hidrógeno a una presión de 182 bar, el cual estará conectado mediante un flexible al manifold principal. El TubeTrailer corresponde a un arreglo de tubos que almacenan 1000 metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de gas en total.

A partir del flexible y aguas abajo del sistema, toda la tubería está fabricada en acero inoxidable de 3/8", extendiéndose hasta el punto de conexión y dispensado del producto, al estanque del vehículo.



Caso:2017681 Acción:3626292 Documento:4028627  
VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

1/12

<https://wlhttp.sec.cl/timesM/global/imgPDF.jsp?pa=3626292&pd=4028627&pc=2017681>

Dirección: Avenida Bernardo O'Higgins 1465 – Santiago Downtown, Santiago Chile - [www.sec.cl](http://www.sec.cl)

El dispensador de hidrógeno cuenta con sistema “Break-Away” y capacidad de venteo para el gas retenido en las líneas.

La estación cuenta con un punto de conexión con nitrógeno para inertizar las líneas antes de comenzar la operación, así como durante el reemplazo del TubeTrailer y cuando la estación permanezca sin uso durante un prolongado periodo de tiempo.

Asimismo, la operación de la estación estará a cargo de colaboradores designados por Buses Hualpén, quienes recibirán capacitación y supervisión regular por parte del personal especializado de Linde Gas Chile S.A., hasta que adquieran todos los conocimientos necesarios para realizar cargas de hidrógeno de forma segura.

**4º** Que, mediante Oficio ORD. SEC N°215767 de fecha 11.04.2024, esta Superintendencia remitió observaciones a Linde Gas Chile S.A., solicitando antecedentes para subsanar y/o complementar la solicitud de autorización señalada en el primer considerando.

**5º** Que, mediante presentación ingreso SEC N°265845, de fecha 11.04.2024, don Álvaro Villarroel Vidal, en representación de Linde Gas Chile S.A., da respuesta a lo ordenado en Oficio ORD. SEC N°215767 de fecha 11.04.2024, aportando la información requerida por este Servicio.

**6º** Que, en el marco del proyecto especial, se ha elaborado una matriz de comparación normativa de seguridad con el propósito de identificar los requisitos mínimos de seguridad y su aplicación en el diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación, inspección y término definitivo de operaciones de la instalación, conforme a la siguiente normativa seleccionada:



Caso:2017681 Acción:3626292 Documento:4028627

VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

2/12

<https://wlhttp.sec.cl/timesM/global/imgPDF.jsp?pa=3626292&pd=4028627&pc=2017681>

Dirección: Avenida Bernardo O'Higgins 1465 – Santiago Downtown, Santiago Chile - [www.sec.cl](http://www.sec.cl)

Item	Códigos / Estándar	Contenido Relevante	Aplicación en el Proyecto	
1	EIGA 15/06	<b>4. Aspectos Generales de Diseño</b>		
		<b>4.1 Diseño</b> Presión de diseño de almacenamiento y aterramiento de zonas. El sistema de hidrógeno debe estar diseñado, fabricado y testeado bajo estándar de cañerías y bajo requerimientos mínimos.		
		<b>4.3 Ubicación</b> El sistema debe estar instalado en lugares al aire libre, sin construcciones cercanas. Sin líneas de alto voltaje cercanas, lejos de fuentes combustibles, inflamables o sustancias peligrosas. La tabla de la norma muestra que la mayor distancia a considerar es de 8 metros cuando existe almacenamiento de oxígeno líquido cercano.		
		<b>4.5 Cañerías y dispositivos de descarga</b> Las cañerías deben ser identificadas con el gas hidrógeno, válvula para detener el suministro de hidrógeno en caso de emergencia. Vento de escape debe estar ubicado en un lugar donde no se almacene hidrógeno, al aire libre, debe ser canalizado de forma independiente. Las cañerías deben estar separadas al menos 50 mm de cables eléctricos y cualquier otra cañería.		
		<b>4.6 Materialidad</b> Todos los materiales a utilizar deben soportar la temperatura y presión de operación. Hierro fundido o mezclas de metales no deben ser utilizados para la operación con hidrógeno.		
		<b>4.7 Conexiones</b> Uniones y soldaduras deben ser con soldadura brazing, no se recomienda el uso de elementos ferreos para soldar.		
		<b>4.8 Instrumentos</b> Los instrumentos serán ubicados para que en caso de fuga los riesgos sean minimizados.		
		<b>5. Zonas de Peligro</b>		
		<b>5.1 Distancias de seguridad mínimas recomendadas</b> Las distancias mostradas en la tabla 1, son las mínimas a respetar para la instalación de hidrógeno.		
		<b>5.2 Identificación de la instalación</b> La zona de hidrógeno debe estar completamente identificada con los puntos de entrada, salida, riesgos, indicar el gas, características del gas, no fumar, no llama abierta, solo personal autorizado.		
		<b>8. Estación de llenado</b>		



Caso: 2017681 Acción: 3626292 Documento: 4028627

VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

3/12

	<p><b>8.2.1 Sistema de llenado principal</b>            Se debe agregar una válvula de corte general del suministro.            El sistema puede estar subdividido en diferentes alimentaciones, cada una de ellas debe tener una válvula de aislación.            El hidrógeno debe pasar por una válvula de no retorno y una válvula de aislación. Un análisis de oxígeno debe estar incluido en el manifold principal.</p> <p><b>8.2.2 Carga de cilindros</b>            Debe existir un manómetro en la manifold principal, válvulas de no retorno.            Cada zona de alimentación debe tener una válvula de aislación individual, conexión a una purga, indicadores de presión.</p> <p><b>8.2.4 Análisis</b>            El análisis debe estar dado por:            1) Instrumentos Portables            2) Instrumentos fijados en la instalación            3) Una central de análisis</p> <p><b>8.3 Instrucciones de Operación</b>            Las instrucciones de operación deben ser preparadas para cada estación de llenado haciendo referencia a las válvulas y control en ese sistema.</p>	<p>El sistema de carga tiene una válvula Shut-off en caso de emergencia que corresponde a V003 según P&amp;ID.            El sistema de carga se encuentra subdividido para el modo de operación en cascada, cada sub-sección se puede aislar de forma independiente desde el TubeTrailer.            Tiene válvulas de no retorno en cada línea y válvulas de aislación independientes.            El análisis de la composición del TubeTrailer viene dado desde la planta de producción de hidrógeno.</p> <p>Existen válvulas de no retorno en cada uno de los puntos identificadas según CH001 - CH004 en el P&amp;ID y manómetros.            Existen válvulas en cada una de la subdivisión realizada con la finalidad de operar en modo cascada. Además, manómetro para conocer la presión del estanque del vehículo.</p> <p>El análisis viene dado desde la planta de producción y el laboratorio de gases especiales de Linde. Laboratorio certificado bajo las normas: ISO 9001:2015 e ISO 17025.</p> <p>Las instrucciones de operación quedarán impresas en la estación de servicio y los operadores serán capacitados en el uso de la estación.</p>
		<b>9. Almacenamiento en sitios de consumo</b>
	<p><b>9.4 Consideraciones Especiales</b>            Cuando la instalación no está controlada debe tener un cierre para evitar el ingreso de personal no autorizado.            El almacenamiento de hidrógeno debe estar identificado bajo las normas locales.            La instalación debe estar instalada en el exterior.            Todos los controles de operación deben estar a la vista del operador.</p>	<p>La instalación será operada solo por personal autorizado y capacitado por Linde Gas Chile S.A. Cuando no esté en operación, las puertas de acceso a la zona posterior se encontrarán cerradas con un candado.            La estación se instala en el exterior.            El gas es identificado bajo la norma NCh 2133.            Todos los controles que debe realizar el operador están especificados en el procedimiento de operación de la estación de reabastecimiento de hidrógeno con TubeTrailer.</p>
		<b>10. Equipamiento eléctrico e instalación</b>
	<p><b>10.6 Estática</b>  <b>10.6.2 Precauciones por acumulación de estática.</b>            La estación debe estar atierrada.            Todo el personal que trabaje con hidrógeno debe utilizar ropa dieléctrica.</p>	<p>La instalación se encontrará atierrada en: TubeTrailer, manifold principal y dispensador como modo de precaución ante la estática.</p>
		<b>11. Protección contra fuego</b>
	<p><b>11.1. General.</b>            Minimizar la aparición de fugas. Eliminar lo más rápido posibles fuentes de ignición.            Generar una forma de aislar el hidrógeno.</p>	<p>Se establecerá un procedimiento en caso de emergencias. Identificación de válvulas de corte rápido.            Las salidas de emergencia se encontrarán identificadas.            Uso de medidor personal de gases por parte del operador que se encuentra cargando hidrógeno.            Mantenciones preventivas en la estación y capacitaciones reiteradas al personal de operación.</p>
	<p><b>11.2 Equipo de remediación.</b>            Se deben colocar equipos de remediación de acuerdo al tamaño de la instalación.</p>	<p>La estación contará con tres extintores en caso de alguna ignición o amago de incendio. Además, una coordinación con el departamento local de bomberos.</p>



Caso: 2017681 Acción: 3626292 Documento: 4028627

VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

4/12

<https://wlhttp.sec.cl/timesM/global/imgPDF.jsp?pa=3626292&pd=4028627&pc=2017681>

Dirección: Avenida Bernardo O'Higgins 1465 – Santiago Downtown, Santiago Chile - [www.sec.cl](http://www.sec.cl)

		<p><b>11.3 En caso de Emergencia.</b> El personal debe estar correctamente capacitado y conocer las válvulas de aislación.</p> <p><b>12. Entrenamiento al personal</b></p> <p><b>12.2.</b> Los operadores de la estación deben estar capacitados en los siguientes aspectos: Peligros del hidrógeno, Zonas de seguridad, Procedimiento de emergencia, Uso de equipos de emergencia y el uso correcto de EPP. Las mantenciones a la instalación debe hacerlas personal capacitado.</p>	<p>Si ocurre una emergencia, el personal se encontrará debidamente capacitado para: Avisar al cuerpo de bomberos local, cerrar la válvula para detener suministro y evacuar el lugar.</p> <p>La operación se realizará por un colaborador de Buses Hualpén capacitado debidamente por los especialistas de Linde Chile en los siguientes aspectos: El hidrógeno, los peligros del hidrógeno, Zonas de seguridad, Procedimientos de emergencia, Uso de equipos de remediación de incendios, Uso correcto de EPP. Las mantenciones serán realizadas por personal altamente capacitado de Linde Gas Chile S.A con una periodicidad de 6 meses.</p>
		<p><b>13. Comisionamiento</b></p> <p><b>13.1.1. Pruebas de presión.</b> Antes de poner en servicio la instalación se debe realizar una prueba de presión. Se debe tener la precaución de no exceder la presión de trabajo de la instalación para las pruebas.</p> <p><b>13.2 Purgas.</b> Con la finalidad de limpiar todo el oxígeno presente en las cañerías, se debe realizar una purga con nitrógeno hasta alcanzar la concentración menor al 1%.</p>	<p>Las pruebas de presión se realizan con nitrógeno durante 6 horas para verificar la hermeticidad del sistema.</p> <p>Antes de operar la estación se realiza una purga con nitrógeno para limpiar cualquier molécula de oxígeno presente en el piping.</p>
2	NFPA 2 / 2020	<p><b>Capítulo 6. Requisitos generales para hidrógeno</b></p> <p><b>6.4.1.1.2</b> Liberación de presión y purga debe ser venteados directamente al aire libre.</p> <p><b>6.5.2.1</b> Accesorios deben ser especificados para su uso con hidrógeno.</p> <p><b>6.7.1.4</b> Las instalaciones deben ser protegidas de las condiciones del clima según: Construcción con materiales no combustibles. La pared rígida no debe obstruir más de uno de los lados.</p> <p><b>6.13.1</b> Sistema de detección de hidrógeno gaseoso debe ser listado o aprobado.</p> <p><b>6.17.1</b> El viento siempre debe estar canalizado a la atmósfera. Debe tener una altura mínima de 3 metros desde el suelo, 0.61 m desde otros equipos y 1.5 m de los tejados.</p> <p><b>6.17.2</b> El viento debe estar canalizado al exterior, fuera del tránsito o lugar de personas, fuentes de ignición, entradas de aire o edificios.</p> <p><b>6.22.1.2</b> Limpieza y purga de las superficies internas de las cañerías debe ser realizado por personal calificado, entrenado y que conozca los potenciales riesgos del hidrógeno.</p>	<p>La canalización del viento está dirigida en un punto a 5 metros sobre el nivel del suelo directamente a la atmósfera.</p> <p>Todos los accesorios tales como manómetros, válvulas y flexibles están especificados para su uso con hidrógeno.</p> <p>La instalación será colocada al aire libre. Contempla un techo para evitar la radiación directa de los rayos UV y una sola pared rígida. El resto es reja ACME para permitir el paso de un flujo de aire y mantener ventilada la zona.</p> <p>El sistema de detección de hidrógeno corresponderá a un detector personal X-AM-2000 calibrado de forma periódica por personal capacitado.</p> <p>El viento seguro estará ubicado a una distancia de 5 metros sobre el nivel del suelo y será canalizado directamente al aire libre cumpliendo con todas las distancias mencionadas en el punto 6.17.1.</p> <p>El viento se encontrará canalizado directamente a la atmósfera a una altura de 5 metros. No hay edificios ni tránsito de personas cerca.</p> <p>La limpieza y purga de las cañerías estará a cargo del área de proyectos e ingeniería de Linde Gas Chile S.A.</p>
		<p><b>Capítulo 7. Requisitos generales para hidrógeno</b></p> <p><b>7.1.6.5.2</b> El área donde se encuentre el sistema de hidrógeno debe estar permanentemente identificado según: Hidrógeno, Gas Inflamable, No Fumar, No llamas abiertas.</p>	<p>En el área se colocará toda la señalética requerida por esta norma.</p>



Caso: 2017681 Acción: 3626292 Documento: 4028627

VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

5/12

<https://wlhttp.sec.cl/timesM/global/imgPDF.jsp?pa=3626292&pd=4028627&pc=2017681>

Dirección: Avenida Bernardo O'Higgins 1465 – Santiago Downtown, Santiago Chile - [www.sec.cl](http://www.sec.cl)

	<p><b>7.1.7.4</b> Los cilindros deben estar debidamente protegidos para que no caigan al suelo y evitar desplazamiento de estos.</p> <p><b>7.1.9.1.3</b> Los cilindros no deben ser expuestos a temperaturas superiores a los 52°C.</p> <p><b>7.3.5.1</b> La mantención debe ser realizada anualmente por personal calificado y representantes de los equipos instalados.</p> <p><b>7.3.5.2</b> La mantención de la instalación debe incluir: Inspección visual, revisión de fugas, revisión de tierra, revisión de señalética de seguridad, revisión de capacitación y entrenamiento de operadores.</p> <p><b>7.3.5.3</b> La mantención debe ser documentada en un registro y guardada por un mínimo de 3 años.</p>	<p>El almacenamiento de hidrógeno corresponde a un TubeTrailer el cuál se encuentra contenido sobre un semi-remolque. Para evitar el movimiento, el remolque se bloquea y en las ruedas se colocarán cuñas.</p> <p>El almacenamiento estará expuesto a temperatura ambiente promedio de la región metropolitana en la comuna de Pudahuel. No se alcanza la temperatura expuesta por la normativa</p> <p>La mantención se realizará cada 6 meses por personal calificado de Linde Gas Chile S.A.</p> <p>La mantención es realizada en base a una pauta preparada, la cual incluye: Revisión de fugas, prueba de hermeticidad, medición de tierra, revisión de señalética y verificación de capacitación de el/los operadores del sistema.</p> <p>La mantención queda registrar en un archivo de Registro de Trabajo en Cliente (RTC) formato tipo de Linde Gas Chile S.A.</p>
<b>Capítulo 10. Carga de hidrógeno gaseoso en vehículos</b>		
	<p><b>10.2.1.2</b> En cada estación de llenado se debe realizar un análisis de riesgos por un ingeniero calificado con experiencia en hidrógeno.</p> <p><b>10.2.2</b> Los siguientes elementos deben estar presentes y aprobados en una estación de carga: manguera y conexión de mangueras, conector al vehículo, equipos eléctricos a utilizar, detección de gas, dispensador de hidrógeno, commutadores de presión, medidor de flujo mástico, adaptador breakaway y compresor.</p> <p><b>10.3.11.1</b> La boquilla para hidrógeno debe estar aprobado bajo la norma SAE J2600.</p> <p><b>10.3.11.2</b> Se prohíbe el uso de adaptadores en la dispensación de hidrógeno.</p> <p><b>10.3.11.4</b> El hidrógeno que se vetea desde la boquilla de hidrógeno debe ser dirigido a un punto seguro de descarga.</p> <p><b>10.3.12.2</b> Protección adicional ante la estática no será exigida cuando el hidrógeno gaseoso es transferido a través de mangueras conductoras de la electricidad, flexibles metálicos, tubing, conexión de cañerías donde el contacto es continuo.</p> <p><b>10.3.14.1.2</b> Una válvula de corte manual debe ser instalada en el colector principal para detener el suministro.</p> <p><b>10.3.14.1.3</b> La válvula mencionada en el punto 10.3.14.1.2 debe ser instalada aguas abajo de la válvula anti-retorno.</p> <p><b>10.4.5.1</b> La instalación debe ser revisada en busca de fugas y aprobada para su uso con hidrógeno.</p>	<p>El análisis de riesgos será llevado a cabo por personal SHEQ en conjunto con el especialista de desarrollo de Hidrógeno, todo parte de Linde Gas Chile S.A.</p> <p>Los elementos que esta estación de llenado considera son: Manguera y conexión de mangueras. Conector al vehículo. Detección de gas. Dispensador de hidrógeno. Adaptador Breakaway. Los elementos no mencionados no serán instalados ya que se trata de un proyecto inicial del tipo piloto.</p> <p>El dispensador corresponde al WEH TK25 aprobado y certificado por la norma SAE J2600.</p> <p>Ningún adaptador se utilizará en la instalación.</p> <p>El punto de veteo se encuentra a una distancia segura del punto de carga y a 5 metros sobre el nivel del suelo.</p> <p>A pesar de que la protección ante la estática no es considerada por la norma NFPA 2-2020, de igual forma, la instalación será aterrada en diferentes puntos mencionados anteriormente para descargar la estática de los operadores.</p> <p>La válvula de corte general corresponde a la V003 según P&amp;ID adjunto.</p> <p>La válvula de corte general se encuentra ubicadas aguas abajo de las válvulas de no retorno.</p> <p>Antes de poner en marcha la instalación, esta será revisada en busca de fugas y aprobada para su uso con hidrógeno por personal de Linde Gas Chile S.A. Durante la operación, el colaborador de Hualpén estará capacitado para buscar e identificar fugas de forma periódica.</p>



Caso: 2017681 Acción: 3626292 Documento: 4028627

VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

6/12

<https://wlhttp.sec.cl/timesM/global/imgPDF.jsp?pa=3626292&pd=4028627&pc=2017681>

Dirección: Avenida Bernardo O'Higgins 1465 – Santiago Downtown, Santiago Chile - [www.sec.cl](http://www.sec.cl)

		<p><b>10.4.5.3</b> La prueba de presión puede ser neumática o hidroestática. La presión de prueba debe ser como mínimo 110% de la presión de operación normal. El gas a utilizar debe ser inerte.</p> <p><b>10.4.8.1</b> Señalética de emergencia. La señalética debe ser colocada en el área de dispensación de hidrógeno y debe decir: Precaución Hidrógeno, No fumar, No llama abierta. Si hay ignición, no retire al dispensador. Aléjese inmediatamente.</p> <p><b>10.4.8.4.1 En el dispensador se debe incluir la presión de operación.</b></p> <p><b>10.4.8.4.2</b> Las instrucciones de operación deben ser claras y estar en el dispensador para ser leídas por los operadores.</p> <p><b>10.8.3.H Protección Breakaway.</b> Es obligatorio instalar una protección Breakaway en el sistema de dispensado de hidrógeno en caso de arrancar la manguera.</p>	<p>La prueba de presión se realiza con Nitrógeno a una presión un 110% superior a la normal de operación.</p> <p>Toda la señalética de emergencia mencionada será colocada en el dispensador y en los alrededores.</p> <p>La presión de operación del sistema será incluida en el dispensador de hidrógeno con una calcomanía.</p> <p>El procedimiento de operación será difundido entre personal de Buses Hualpén y será impreso para consultas en la instalación.</p> <p>La protección Breakaway está incluida en el dispensador WEH TK25.</p>
3	SAE J2601	<p><b>Límites de rendimiento y seguridad para el abastecimiento de hidrógeno en FCEV</b></p> <p>1. Temperaturas del gas: El gas debe tener una temperatura mayor a -40°C y menor a 85°C.</p> <p>2. Temperatura ambiente: La temperatura ambiente debe estar entre -40°C y 50°C.</p> <p>3. Presión de operación: La presión mínima de operación son 0,5 MPa (5 Bar). La presión máxima de operación son 87,5 Mpa (875 Bar)</p> <p>4. Caudal Máximo de operación: 60 g/s (216 kg/h)</p>	<p>La temperatura del gas siempre será superior a -40°C e inferior a 85°C.</p> <p>La temperatura ambiente no será menor a -40°C ni superior a 50°C. Para corroborar, existirá un Termómetro ambiental en el lugar</p> <p>La presión mínima de operación será de 45 bar y la presión máxima de operación será de 182 Bar.</p> <p>El caudal máximo de la estación de llenado es 19,17 g/s (69 kg/h)</p>
4	DS 43/2015, del Ministerio de Salud, que Aprueba El Reglamento De Almacenamiento De Sustancias Peligrosas.	<p><b>Almacenamiento de Sustancias Peligrosas</b></p> <p>Art 5. Toda instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas sobre 10 toneladas (t) de sustancias inflamables o 30 t de otras clases de sustancias peligrosas requerirá de Autorización Sanitaria para su funcionamiento. En el caso que en una misma planta exista más de una instalación de almacenamiento, el interesado podrá solicitar una autorización por cada una de ellas u optar por una autorización general que incluya todas las instalaciones.</p> <p>Para el almacenamiento de gases en cilindros, se deberá solicitar autorización sanitaria si el área de almacenamiento real es superior a 30 m<sup>2</sup> (cilindros llenos), excluyendo pasillos.</p> <p>Para determinar si se debe contar con una instalación de almacenamiento de sustancias peligrosas y su respectiva autorización, en el caso de sustancias en envases, contenedores o cilindros, se deberán sumar todas las sustancias peligrosas que existan en la planta o empresa. [...]</p>	<p>La masa de hidrógeno almacenado es 90 kg. Por lo tanto, no se requiere autorización sanitaria para su funcionamiento.</p> <p>El área de almacenamiento es 16 m<sup>2</sup>. Por lo tanto, no se requiere autorización sanitaria para su funcionamiento.</p>



Caso: 2017681 Acción: 3626292 Documento: 4028627

VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

7/12

<https://wlhttp.sec.cl/timesM/global/imgPDF.jsp?pa=3626292&pd=4028627&pc=2017681>

Dirección: Avenida Bernardo O'Higgins 1465 – Santiago Downtown, Santiago Chile - [www.sec.cl](http://www.sec.cl)

		<p>Art 69. Se podrá almacenar hasta 3m<sup>2</sup> de gases inflamables en cilindros en bodegas de sustancias peligrosas y hasta 4 m<sup>2</sup> en bodegas exclusivas de inflamables, en conjunto con líquidos y sólidos inflamables. Áreas superiores a éstas deben almacenarse en una zona exclusiva para gases en cilindros.</p> <p>En caso de almacenarse gases inflamables junto con otros cilindros de otras clases incompatibles, se deberá mantener una distancia mínima de 6 m entre ellos o un muro divisorio de RF 120, de material no combustible, de una altura de 0,5 m por sobre el cilindro con una altura mínima de 2 m.</p>	<p>El área de almacenamiento es de 16m<sup>2</sup> al aire libre. La zona de almacenamiento es exclusiva para el almacenamiento de gases inflamables. El almacenamiento de los cilindros será junto a cilindros de nitrógeno, gas inerte.</p>
		<p>Art 70. En las áreas de almacenamiento de gases inflamables envasados, las instalaciones eléctricas deberán ser a prueba de explosión o intrínsecamente segura u otro sistema que asegure igual o mayor protección.</p>	<p>En la instalación no existirá ningún tipo de instalación eléctrica.</p>
		<p>Art. 71. Las áreas de almacenamiento de gases inflamables deberán contar con techo con cubierta liviana e incombustible.</p>	<p>La instalación considera un techo liviano de fierro instalado sobre TubeTrailer.</p>
		<p>Art 72. Las áreas de almacenamiento de gases inflamables en cilindros del tipo adyacente deberán tener muros divisorios comunes, cortafuego, de RF mínima 180 y no combustibles, cuando la o las otras construcciones no estén destinadas al almacenamiento de gases en cilindros.</p> <p>Para superficies de almacenamiento de 3 y hasta 30m<sup>2</sup>, que estén provistas de rejas, deberán emplazarse a una distancia mínima de 6 m de los muros medianeros o deslindes de la instalación u otra construcción. En caso de tener muro sólido y no combustible de RF 120 dicha distancia se reducirá a 3 m. [...]</p>	<p>No existe almacenamiento de gases inflamables adyacentes a la instalación.</p> <p>Se considera una distancia de 10 metros de los muros medianeros en las dependencias de Buses Hualpén.</p>
5	NEC 2017	<p><b>Artículo 500 - Zonas clasificadas: Clase I, II y III. División 1 y 2 y Grupos A, B y C.</b></p> <p>500.5 Clasificación de la Ubicación: La zona debe ser clasificada según las propiedades del gas inflamable, vapores producidos o líquidos combustibles que pueden estar presentes.</p>	<p>La zona se clasifica según el artículo 500.5 (B)(1):</p> <p>Clase I: Áreas en donde hay o puede existir cantidades suficientes de vapores inflamables en el aire como para producir una atmósfera con mezcla explosivas inflamables.</p> <p>La división se clasifica según el artículo 500.5(B)(2):</p> <p>División II: Área en donde se manipulan, procesan o utilizan gases inflamables, vapores, polvo o fibras que solo se dan bajo circunstancias anormales, tales como contenedores, de los cuales solo pueden escapar por alguna avería accidental o rotura.</p> <p>El grupo del gas se clasifica según el artículo 500.6(A):</p> <p>Grupo B: Gases inflamables, Hidrógeno.</p>

7º Que, en lo que respecta a la seguridad de las instalaciones del proyecto especial, se presenta un análisis de riesgos en base a la metodología What If, junto a su respectiva matriz, la cual contempla tanto amenazas internas como externas a la Estación de



Caso: 2017681 Acción: 3626292 Documento: 4028627

VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

8/12

<https://wlhttp.sec.cl/timesM/global/imgPDF.jsp?pa=3626292&pd=4028627&pc=2017681>

Dirección: Avenida Bernardo O'Higgins 1465 – Santiago Downtown, Santiago Chile - [www.sec.cl](http://www.sec.cl)

Servicio de hidrógeno. El documento contempla además un análisis de consecuencias, protecciones y recomendaciones asociadas a los escenarios identificados.

Asimismo, se han establecido medidas de mitigación en concordancia con los riesgos identificados. Tanto la evaluación de riesgos y las correspondientes medidas de mitigación se detallan en el **Anexo 5.1 y 5.2**, respectivamente.

Adicionalmente, se incorpora una clasificación detallada de las zonas de riesgo, así como un estudio de cálculo de las áreas clasificadas, cuyo análisis resalta de manera evidente las áreas críticas que demandan especial atención y protección.

En último lugar, se realiza una descripción de los sistemas de seguridad, abarcando aspectos generales y específicos de cada componente del proyecto y de las distintas etapas de la cadena de valor de la instalación, tal como se demuestra a continuación.

Equipo	Descripción
Válvula de tres vías	Válvula en el dispensador de hidrógeno para liberar todo el gas retenido entre los paquetes y el vehículo.
Piola de seguridad en TubeTrailer	Los TubeTrailer de Linde tienen una piola de seguridad de corte rápido que se encuentra en cualquiera de los costados del Tube Trailer. En caso de detectar una fuga, se debe jalar la piola para detener el suministro de hidrógeno.
Válvulas Unidireccionales	Válvulas instaladas para evitar que el gas se devuelva en el sistema. Evita la contaminación del hidrógeno, mezcla de gases y fugas en los flexibles.
Break-Away	Sistema en el punto de repostaje para el corte rápido del suministro de hidrógeno en caso de corte de la manguera del dispensador.
Puntos de descarga de estática	Puesta a tierra en TubeTrailer, punto de dispensación y operador para evitar la electricidad estática.
Sensor de Multigas	Sensor Drager X-AM-2000 para alertar al personal la presencia de gas combustible en el lugar.
Extintor de Incendios	Extintor con Polvo Químico Seco (P.Q.S) o Dióxido de Carbono para combatir fuegos del tipo A, B y C.
Central de Nitrógeno	Central de 2 cilindros de nitrógeno ubicada en el centro de la estación de hidrógeno para ventilar con un gas inerte toda la instalación durante su operación.
Llave de punta anti-chispa	Llave anti-chispa de bronce para conectar/desconectar el flexible al TubeTrailer.

8º Que, en relación con la evaluación de conformidad de los elementos que componen el almacenamiento y dispensado de hidrógeno del proyecto especial, a continuación, se indicarán los equipos cuyos certificados de conformidad han sido acompañados, así como aquellos cuyos certificados de conformidad están pendientes de presentar:

Certificados de conformidad presentados:

- TubeTrailer
- Dispensado

Certificados de conformidad pendientes:

- Flexibles
- Piping



Caso: 2017681 Acción: 3626292 Documento: 4028627  
VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

9/12

<https://wlhttp.sec.cl/timesM/global/imgPDF.jsp?pa=3626292&pd=4028627&pc=2017681>

Dirección: Avenida Bernardo O'Higgins 1465 – Santiago Downtown, Santiago Chile - [www.sec.cl](http://www.sec.cl)

- Manómetros
- Válvulas

**9°** Que, analizados los antecedentes presentados, es posible concluir que el proyecto especial es concordante con la normativa técnica acompañada en la solicitud de autorización, e incorpora elementos de seguridad que mitigan los riesgos en el manejo y uso del hidrógeno, respecto de los siguientes aspectos en particular:

**9.1.** La presentación incluye un análisis comparativo de cumplimiento de la normativa técnica seleccionada por el proyecto, respecto de su contenido relevante y de sus aplicaciones en el diseño del proyecto.

**9.2.** Las especificaciones técnicas de los equipos principales y las obras civiles señaladas en el proyecto contemplan normas, requisitos y condiciones de seguridad específicas que deben ser considerados por las empresas que proveerán los equipos o los contratistas que ejecutarán las obras, según corresponda.

**9.3.** La presentación contempla una evaluación del riesgo y las medidas para mitigar los riesgos levantados.

**9.4.** La presentación contempla protocolos de seguridad que describen los sistemas de seguridad y los procedimientos necesarios para su correcto funcionamiento.

**10°** Que, a la luz de las consideraciones que preceden, se ha verificado que el proyecto especial presentado cumple con los estándares de seguridad establecidos en la normativa referida en el considerando 6º y en consecuencia, corresponderá autorizar el proyecto especial denominado “Estación de Servicio de hidrógeno para Buses”, destinado a ser implementado en estacionamiento privado de Buses Hualpén, ubicado en Calle Puerto Santiago N° 195, comuna de Pudahuel, Región Metropolitana; la instalación de hidrógeno en comento, deberá cumplir con todas las disposiciones señaladas en el citado proyecto, así como con lo señalado en el artículo 2º, del DFL N°1, de 1978, del Ministerio de Minería y con la reglamentación vigente sobre la materia, en lo que corresponda.

#### RESUELVO:

**1º** Autorízase el proyecto especial denominado “Estación de Servicio de hidrógeno para Buses, presentado por la empresa Linde Gas Chile S.A., RUT 90.100.000-K, representada legalmente por don Juan Mendiola, destinado a ser implementado en el estacionamiento privado de Buses Hualpén, ubicado en Calle Puerto Santiago N° 195, comuna de Pudahuel, Región Metropolitana, de acuerdo con los antecedentes y especificaciones técnicas presentadas en el proyecto aludido y que pasan a ser parte integrante de la presente Resolución, sin



Caso: 2017681 Acción: 3626292 Documento: 4028627  
VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

10/12

<https://wlhttp.sec.cl/timesM/global/imgPDF.jsp?pa=3626292&pd=4028627&pc=2017681>

Dirección: Avenida Bernardo O'Higgins 1465 – Santiago Downtown, Santiago Chile - [www.sec.cl](http://www.sec.cl)

perjuicio de las normas técnicas que se dicten en lo sucesivo sobre la materia, y del cumplimiento de otras autorizaciones y permisos sectoriales.

**2º** La responsabilidad por el diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación, inspección y término definitivo de la instalación objeto de autorización, quedará radicada exclusivamente en la empresa Linde Gas Chile S.A.

**3º** Se hace presente, que la instalación deberá contar con los procedimientos de operación, mantenimiento, reparación, modificación e inspección de los respectivos equipos y accesorios que la componen, los cuales deberán estar en conocimiento del personal que operará las distintas partes de la instalación de hidrógeno, y a disposición permanente de esta Superintendencia, cuando lo solicite.

**4º** El operador de la instalación deberá comunicar a esta Superintendencia, los accidentes o incidentes que acontezcan en sus equipos o instalaciones, dentro de las 24 horas siguientes a la ocurrencia del hecho, o de su detección.

**5º** Previo a la entrada en operación, y a efectos de dar cumplimiento a lo dispuesto en el Considerando 10º de la presente Resolución, la instalación de hidrógeno en comento deberá ser inscrita ante esta Superintendencia, de acuerdo con lo señalado en el artículo 2º, del DFL N°1, de 1978, del Ministerio de Minería, utilizando para ello, el formulario que se adjunta en la presente Resolución, y acompañando los siguientes antecedentes:

- 5.1. Formulario de declaración, según formato que se adjunta a la presente Resolución.
- 5.2. Fotocopia de la cédula de identidad del representante legal del propietario.
- 5.3. Copia legalizada de la constitución legal de Linde Gas Chile S.A.
- 5.4. Certificado de vigencia de Linde Gas Chile S.A. del Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces respectivo (con fecha límite de emisión, 60 días previos a la fecha de ingreso de la solicitud de inscripción en SEC).
- 5.5. Plano de Layout general de la instalación "As Built".
- 5.6. Plano de redes de gas "As Built".
- 5.7. Memoria técnica general del proyecto.
- 5.8. Informe de pruebas y ensayos de fuga conformes de los sistemas y subsistemas y equipos, según especificaciones técnicas y normas.
- 5.9. Informe de verificación del montaje de la instalación en conformidad con las exigencias del proyecto autorizado, con las firmas del profesional proyectista responsable, según lo efectivamente instalado en terreno ("As Built").
- 5.10. Cronograma de operación de la planta piloto de hidrógeno.
- 5.11. Manual de seguridad de la instalación de hidrógeno.
- 5.12. Certificados de conformidad pendientes, señalados en el considerando 8º de la presente Resolución.
- 5.13. Copia de la Resolución que autoriza el presente proyecto especial.



Caso: 2017681 Acción: 3626292 Documento: 4028627  
VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

11/12

<https://wlhttp.sec.cl/timesM/global/imgPDF.jsp?pa=3626292&pd=4028627&pc=2017681>

Dirección: Avenida Bernardo O'Higgins 1465 – Santiago Downtown, Santiago Chile - [www.sec.cl](http://www.sec.cl)

**6°** Que, la autorización concedida para el presente proyecto especial es exclusiva para el uso de tecnologías de hidrógeno y no exime del cumplimiento de las demás obligaciones sectoriales conexas a su contenido.

**7º** La presente resolución sólo es válida con los antecedentes tenidos a la vista por esta Superintendencia, cualquier modificación sobre el particular, deberá ser informada por el solicitante para su evaluación.

**ANÓTESE, NOTIFÍQUESE Y ARCHÍVESE**

**MARTA CABEZA VARGAS**  
Superintendenta de Electricidad y Combustibles



Caso:2017681 Acción:3626292 Documento:4028627  
VºBº GGT/KBV/PLS/HCM/IMC/NMM

12/12

<https://wlhttp.sec.cl/timesM/global/imgPDF.jsp?pa=3626292&pd=4028627&pc=2017681>

Dirección: Avenida Bernardo O'Higgins 1465 – Santiago Downtown, Santiago Chile - [www.sec.cl](http://www.sec.cl)